

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ



СПРАВОЧНИК

9 785878 350211

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

Микросхемы для линейных источников питания и их применение

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1

"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 2

СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 3

"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 4

СТАБИЛИЗАТОРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 5

СТАБИЛИЗАТОРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 6

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ 7

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 8

СУПЕРВИЗОРЫ 9

ДОПОЛНЕНИЕ 10



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОДЭКА
1998

РЕКЛАМА, РАЗМЕЩЕННАЯ В ДАННОЙ КНИГЕ:

ББК. 32.85
М59
УДК 621.375(03)

Издательство "ДОДЭКА" 105318, Москва, а/я 70.

Редколлегия: *А. В. Перебаскин, А. А. Бахметьев, М. Ю. Петров*
Разработка графического оформления: *А. Ю. Анненков*
Главный редактор: *А. В. Перебаскин*
Директор издательства: *А. В. Огневский*

Интегральные микросхемы: Микросхемы для линейных источников питания и их применение. Издание второе, исправленное и дополненное
— М. ДОДЭКА, 1998 г., 400 с. — ISBN-5-87835-021-1

Книга является вторым, исправленным и дополненным изданием выпуска, посвященного микросхемам для линейных источников питания. По сравнению с первым изданием введено большое дополнение, посвященное современным микросхемам для линейных источников питания ведущих зарубежных фирм, доступным на Российском рынке, а также исправлены все замеченные опечатки, внесены сведения о новых приборах. Для специалистов в области проектирования, эксплуатации и ремонта практически любых изделий радиоэлектроники, а также широкого круга радиолюбителей и студентов технических ВУЗов.

Компьютерный набор. Подписано в печать с готовых диапозитивов.
Формат 84 x 108/16. Гарнитура "Прагматика". Печать офсетная.
Тираж 10000 экз. Заказ № 3

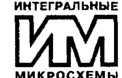
Ответственный за выпуск: *А. В. Перебаскин*
Материалы подготовили: М. Ю. Петров, В. М. Халикеев, А. А. Бахметьев
Верстка: *С. В. Шашков; О. В. Зданевич*
Графическое оформление: *А. Ю. Анненков; О. В. Ушакова, Ф. Н. Баязитов*
Дизайн обложки: *А. А. Бахметьев; О. В. Будко*

Отпечатано с оригинал-макета в типографии "Новости".
107005, Москва, ул. Ф. Энгельса, 46.

М $\frac{2302030700}{3Ю0(03)-96}$ Без объявл.

АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК ТИПОНОМИНАЛОВ

Типономинал	Стр.
2С120Б	225
2С120В	225
2С483Г	229
2С483Д	229
79L05	164
79L12	164
79L15	164
79L18	164
79L24	164
142ЕН1А	79
142ЕН1Б	79
142ЕН2А	79
142ЕН2Б	79
142ЕН3	98
142ЕН4	98
142ЕН5А	20
142ЕН5Б	20
142ЕН5В	20
142ЕН5Г	20
142ЕН6А	187
142ЕН6Б	187
142ЕН6В	187
142ЕН6Г	187
142ЕН8А	20
142ЕН8Б	20
142ЕН8В	20
142ЕН9А	20
142ЕН9Б	20
142ЕН9В	20
142ЕН10	173
142ЕН11	178
142ЕН12	89
1145ЕН1	79
1145ЕН2А	20
1145ЕН2Б	20
1145ЕН2В	20
1145ЕН2Г	20
1145ЕН3	98
1145ЕН4А	187
1145ЕН4Б	187
1151ЕН1А	104
1151ЕН1Б	104
µA78GKC	99
µA78GKM	99
µA78GU1C	99
µA78L05AC	43
µA78L05AWC	43
µA78L05AWV	43
µA78L09AC	43
µA78L09AWC	43
µA78L09AWV	43
µA78L12AC	43
µA78L12AWC	43
µA78L12AWV	43
µA78L15AC	43
µA78L15AWC	43
µA78L15AWV	43
µA78L18AC	43
µA78L18AWC	43
µA78L18AWV	43
µA78L24AC	43
µA78L26AC	43
µA78L26AWC	43
µA78L26AWV	43
µA78L62AC	43
µA78L62AWC	43
µA78L62AWV	43
µA78L82AC	43
µA78L82AWC	43
µA78L82AWV	43
µA78M05HC	33
µA78M05HM	33
µA78M05UC	33
µA78M06HC	33
µA78M06HM	33
µA78M06UC	33
µA78M08HC	33
µA78M08HM	33
µA78M08UC	33
µA78M12HC	33
µA78M12HM	33
µA78M12UC	33
µA78M15HC	33
µA78M15HM	33
µA78M15UC	33
µA78M20HC	33
µA78M20HM	33
µA78M20UC	33
µA78M24HC	33
µA78M24HM	33
µA78M24UC	33
µA79GKC	174
µA79GKM	174
µA79GU1C	174
µA723DC	82
µA723DM	82
µA723HC	82
µA723HM	82
µA723PC	82
µA7805KC	22
µA7805KM	22
µA7805UC	22
µA7806KC	22
µA7806KM	22
µA7806UC	22
µA7808KC	22
µA7808KM	22
µA7808UC	22
µA7812KC	22
µA7812KM	22
µA7812UC	22
µA7815KM	22
µA7815RC	22
µA7815UC	22
µA7818KC	22
µA7818KM	22
µA7818UC	22
µA7824KC	22
µA7824KM	22
µA7824UC	22
µA7885KC	22
µA7885KM	22
µA7885UC	22
µA7905KC	155
µA7905KM	155
µA7905UC	155
µA7906KC	155
µA7906KM	155
µA7906UC	155
µA7908KC	155
µA7908KM	155
µA7908UC	155
µA7912KC	155
µA7912KM	155
µA7912UC	155
µA7915KC	155
µA7915KM	155
µA7915UC	155
µA7918KC	155
µA7918KM	155
µA7918UC	155
µA7924KC	155
µA7924KM	155
µA7924UC	155
AD584JH	211
AD584JN	211
AD584KH	211
AD584KN	211
AD584LH	211
AD584SH	211
AD584TH	211
AD589JH	226
AD589JR	226
AD589KH	226
AD589LH	226
AD589MH	226
AD589SH	226
AD589TH	226
AD589UH	226
ADP3302AR1	268
ADP3302AR2	268
ADP3302AR3	268
ADP3302AR4	268
ADP3302AR5	268
ADP3310AR-2.8	270
ADP3310AR-3	270
ADP3310AR-3.3	270
ADP3310AR-5	270
ADP3367AR	272
ADR290ER	266
ADR290FR	266
ADR290GBC	266
ADR290GR	266
ADR290GRU	266
ADR290GT9	266
ADR291ER	266
ADR291FR	266
ADR291GBC	266
ADR291GR	266
ADR291GRU	266
ADR291GT9	266
ADR292ER	266
ADR292FR	266
ADR292GBC	266
ADR292GR	266
ADR292GRU	266
ADR292GT9	266
AN8060	171
AN8060S	171
AS78L05ACP	41
AS78L05CP	41
AS78L08ACP	41
AS78L08CP	41
AS78L09ACP	41
AS78L09CP	41
AS78L12ACP	41
AS78L12CP	41
AS78L15ACP	41
AS78L15CP	41
AS79L05ACP	164
AS79L05CP	164
AS79L06ACP	164
AS79L06CP	164
AS79L12ACP	164
AS79L12CP	164
AS79L15ACP	164
AS79L15CP	164
DS1232	290
DS1232LP	290
DS1232LPN	290
DS1232LPS	290
DS1232LPS-2	290
DS1232LPSN	290
DS1232LPSN-2	290
DS1232N	290
DS1232S	290
DS1232SN	290
DS1236	292
DS1236	292
DS1236-5	292
DS1236A	292
DS1236A-5	292
DS1236AN	292
DS1236AN-5	292
DS1236AS	292
DS1236AS-5	292
DS1236ASN	292
DS1236ASN-5	292
DS1236N	292
DS1236N-5	292
DS1236S-5	292
DS1236SN	292
DS1236SN-5	292
DS1834	294
DS1834A	294
DS1834AS	294
DS1834D	294
DS1834DS	294
DS1834S	294
DS1836A	296
DS1836AS	296
DS1836B	296
DS1836BS	296
DS1836C	296
DS1836CS	296
DS1836D	296
DS1836DS	296
IL78L05C	41
IL78L08	41
IL78L09	41
IL78L12	41
IL78L15	41
IL78L18	41
IL78L24	41
IL79L05	164
IL79L12	164
IL79L15	164
IL79L18	164
IL79L24	164
IL2931	59
IL7805	20
IL7806C	20
IL7808C	20
IL7809	20
IL7812	20
IL7815	20
IL7818	20
IL7824	20
ILA8138	197
L200CH	347
L200CT	347
L200CV	347
L200T	347
L4805CV	70
L4805CX	70
L4808CV	70
L4808CX	70
L4810CV	70
L4810CX	70
L4812CV	70
L4812CX	70
L4885CV	70
L4885CX	70
L4892CV	70
L4892CX	70
L4936	203
L4938	203
LF12AB	356
LF12C	356
LF15AB	356
LF15C	356
LF25AB	356
LF25C	356
LF27AB	356
LF27C	356
LF30AB	356



Типономинал	Стр.
LF30C	356
LF33AB	356
LF33C	356
LF35AB	356
LF35C	356
LF40AB	356
LF40C	356
LF45AB	356
LF45C	356
LF47AB	356
LF47C	356
LF50AB	356
LF50C	356
LF52AB	356
LF52C	356
LF55AB	356
LF55C	356
LF60AB	356
LF60C	356
LF80AB	356
LF80C	356
LF85AB	356
LF85C	356
LF120AB	356
LF120C	356
LM78L05	41
LM78L12	41
LM117H	90
LM117K	90
LM137H	179
LM137K	179
LM196	105
LM199	230
LM217H	90
LM217K	90
LM237H	179
LM237K	179
LM299	230
LM317H	90
LM317K	90
LM317L	116
LM317MP	90
LM317T	90
LM337H	179
LM337K	179
LM337LM	185
LM337LZ	185
LM337MP	179
LM337T	179
LM396	105
LM399	230
LM2925T	53
LM2931AM-5.0	61
LM2931AT-5.0	61
LM2931AZ-5.0	61
LM2931CM	61
LM2931CT	61
LM2931M-5.0	61
LM2931T-5.0	61
LM2931Z-5.0	61
LM7905	153
LM7908	153
LM7909	153
LM7912	153
LM7915	153
LM7918	153
LM7924	153
LP2950ACZ-5.0	137
LP2950CZ	137
LP2951ACJ	137
LP2951ACM	137
LP2951ACN	137
LP2951CJ	137
LP2951CM	137
LP2951CN	137
LP2951E/883	137
LP2951H	137
LP2951H/883	137
LP2951J	137
LP2951J/883	137
LT1005CK	304
LT1005CT	304
LT1005MK	304
LT1029ACH	306
LT1029ACZ	306
LT1029AMH	306
LT1029CH	306
LT1029CZ	306
LT1029MH	306
LT1034BCH-1.2	307
LT1034BCH-2.5	307
LT1034BCZ-1.2	307
LT1034BCZ-2.5	307
LT1034BIZ-1.2	307
LT1034BIZ-2.5	307
LT1034BMH-1.2	307
LT1034BMH-2.5	307
LT1034CH-1 2	307
LT1034CH-2.5	307
LT1034CS8-1.2	307
LT1034CS8-2.5	307
LT1034CZ-1.2	307
LT1034CZ-2.5	307
LT1034IS8-1.2	307
LT1034IS8-2.5	307
LT1034IZ-1.2	307
LT1034IZ-2.5	307
LT1034MH-1.2	307
LT1034MH-2.5	307
LT1083CK	126
LT1083CP	126
LT1083MK	126
LT1084CK	126
LT1084CP	126
LT1084CT	126
LT1084MK	126
LT1085CK	126
LT1085CK-5	74
LT1085CK-12	74
LT1085CT	126
LT1085CT-2.85	74
LT1085CT-3.3	74
LT1085CT-3.6	74
LT1085CT-5	74
LT1085CT-12	74
LT1085MK	126
LT1085MK-5	74
LT1085MK-12	74
LT1086CK-5	74
LT1086CK-12	74
LT1086CM-3.3	74
LT1086CM-3.6	74
LT1086CT-2.85	74
LT1086CT-3.3	74
LT1086CT-3.6	74
LT1086CT-5	74
LT1086CT-12	74
LT1086MK-5	74
LT1086MK-12	74
LT1120CJ8	308
LT1121-5	310
LT1121ACS8	310
LT1121ACS8-3.3	310
LT1121ACS8-5	310
LT1121AIS8	310
LT1121AIS8-3.3	310
LT1121AIS8-5	310
LT1121CS8	310
LT1121CS8-3.3	310
LT1121CS8-5	310
LT1121CST-3.3	310
LT1121CST-5	310
LT1121CZ-3.3	310
LT1121IN8-5	310
LT1121IS8	310
LT1121IS8-3.3	310
LT1121IS8-5	310
LT1121IST-3.3	310
LT1460ACN8	314
LT1460ACS8	314
LT1460BCN8	314
LT1460BCS8	314
LT1580CT	316
LT1580CT7-2.5	316
LT1584CM	318
LT1584CT	318
LT1584CT-3.3	318
LT1584CT-3.6	318
LT1584CT-3.38	318
LT1584CT-3.45	318
LT1585CM	318
LT1585CM-3.3	318
LT1585CM-3.6	318
LT1585CM-3.38	318
LT1585CM-3.45	318
LT1585CT	318
LT1585CT-3.3	318
LT1585CT-3.6	318
LT1585CT-3.38	318
LT1585CT-3.45	318
LT1587CM	318
LT1587CM-3.3	318
LT1587CM-3.6	318
LT1587CM-3.45	318
LT1587CT	318
LT1587CT-3.3	318
LT1587CT-3.6	318
LT1587CT-3.45	318
LTC1235CN	312
LTC1235CS	312
MAX690CPA	255
MAX690EJA	255
MAX690EPA	255
MAX690MJA	255
MAX691C	255
MAX691CPE	255
MAX691CWE	255
MAX691D	255
MAX691EJA	255
MAX691EJE	255
MAX691EPE	255
MAX691EWE	255
MAX691MJE	255
MAX692CPA	255
MAX692EJA	255
MAX692EPA	255
MAX692MJA	255
MAX693C	255
MAX693CWE	255
MAX693D	255
MAX693EJE	255
MAX693EPE	255
MAX693EWE	255
MAX693MJE	255
MAX694CPA	255
MAX694EPA	255
MAX694MJA	255
MAX695C	255
MAX695CPE	255
MAX695CWE	255
MAX695D	255
MAX695EJE	255
MAX695EPE	255
MAX695EWE	255
MAX695MJE	255
MC78BC30NTR	338
MC78BC33NTR	338
MC78BC40NTR	338
MC78BC50NTR	338
MC78FC30HT1	339
MC78FC33HT1	339
MC78FC40HT1	339
MC78FC50HT1	339
MC78LC30HT1	340
MC78LC30NTR	340
MC78LC33HT1	340
MC78LC33NTR	340
MC78LC40HT1	340
MC78LC40NTR	340
MC78LC50HT1	340
MC78LC50NTR	340
MC79L05ABD	165
MC79L05ABP	165
MC79L05ACD	165
MC79L05ACP	165
MC79L05CP	165
MC79L12ABD	165
MC79L12ABP	165
MC79L12ACD	165
MC79L12ACP	165
MC79L12CP	165
MC79L15ABD	165
MC79L15ABP	165
MC79L15ACD	165
MC79L15ACP	165
MC79L15CP	165
MC79L18ABD	165
MC79L18ABP	165
MC79L18ACD	165
MC79L18ACP	165
MC79L18CP	165
MC79L24ABD	165
MC79L24ABP	165
MC79L24ACD	165
MC79L24ACP	165
MC79L24CP	165
MC33164D-3	341
MC33164D-5	341
MC33164DM-3	341
MC33164DM-5	341
MC33164P-3	341
MC33164P-5	341
MC34164D-3	341
MC34164D-5	341
MC34164DM-3	341
MC34164DM-5	341
MC34164P-3	341
MC34164P-5	341
NE5553F	189
NE5553H	189
NE5553N	189
NE5553U	189
NE5554F	189
NE5554H	189
NE5554N	189
NE5554U	189
PQ30RV1	148
PQ30RV2	148
PQ30RV11	148
PQ30RV21	148
PST529C	251
PST529D	251
PST529E	251
PST529F	251
PST529G	251
PST529H	251
PST529I	251
PST529J	251
PST529K	251
PST529L	251
REF01AP	276
REF01AU	276
REF01BG	276
REF01BP	276
REF01BU	276
REF02AP	278
REF02AU	278
REF02BP	278



Типономинал	Стр.
REF02BU	278
REF102AM	280
REF102AP	280
REF102AU	280
REF102BM	280
REF102BP	280
REF102CM	280
REF102RM	280
REF102SM	280
REF200AP	284
REF200AU	284
REF1004C-1.2	282
REF1004C-2.5	282
REF1004I-1.2	282
REF1004I-2.5	282
REG1117	286
REG1117-2.85	286
REG1117-3	286
REG1117-3.3	286
REG1117-5	286
SE5553F	189
SE5553H	189
SE5553N	189
SE5553U	189
SE5554F	189
SE5554H	189
SE5554N	189
SE5554U	189
SG1501AJ	193
SG1501AJ/883B	193
SG1501AL	193
SG1501AL/883B	193
SG1501AT	193
SG1501AT/883B	193
SG2501AJ	193
SG2501AN	193
SG2501AT	193
SG3501AJ	193
SG3501AN	193
SG3501AT	193
SG4501AJ	193
SG4501AN	193
SG4501AT	193
TAA550A	208
TAA550B	208
TAA550C	208
TBA271A	208
TBA271B	208
TBA271C	208
TDA8138	198
TDA8138A	198
TDA8138B	198
TL431ACD	219
TL431ACLP	219
TL431ACP	219
TL431ACPK	219
TL431AID	219
TL431AILP	219
TL431AIP	219
TL431AIPK	219
TL431CD	219
TL431CLP	219
TL431CP	219
TL431CPK	219
TL431ID	219
TL431ILP	219
TL431IP	219
TL431IPK	219
TL431MFK	219
TL431MJG	219
TL783CKC	372
TL783Y	372
TL7702ACD	242
TL7702ACP	242
TL7702AID	242
TL7702AIP	242
TL7702AMFK	242
TL7702AMJG	242
TL7705ACD	242
TL7705ACP	242
TL7705AID	242
TL7705AIP	242
TL7705AMFK	242
TL7705AMJG	242
TL7709ACD	242
TL7709ACP	242
TL7709AID	242
TL7709AIP	242
TL7712ACD	242
TL7712ACP	242
TL7712AID	242
TL7712AIP	242
TL7715ACD	242
TL7715ACP	242
TL7715AID	242
TL7715AIP	242
TLC7701ID	369
TLC7701IPW	369
TLC7701P	369
TLC7701QD	369
TLC7701QP	369
TLC7701QPW	369
TLC7701Y	369
TLC7703ID	369
TLC7703IPW	369
TLC7703P	369
TLC7703QD	369
TLC7703QP	369
TLC7703QPW	369
TLC7703Y	369
TLC7705	369
TLC7705ID	369
TLC7705IP	369
TLC7705IPW	369
TLC7705MFK	369
TLC7705MJC	369
TLC7705QD	369
TLC7705QP	369
TLC7705QPW	369
TLC7725ID	369
TLC7725IPW	369
TLC7725P	369
TLC7725QD	369
TLC7725QP	369
TLC7725QPW	369
TLC7725Y	369
TLC7733ID	369
TLC7733IP	369
TLC7733IPW	369
TLC7733MFK	369
TLC7733MJC	369
TLC7733QD	369
TLC7733QP	369
TLC7733QPW	369
TLC7733Y	369
TLE4271	361
TLE4271G	361
TLE4271S	361
TLE4278G	363
TLE4470G	364
TLE4470GS	364
TLV431ACDBV	371
TLV431ACLP	371
TLV431ACLPR	371
TLV431AIDBV	371
TLV431AILP	371
TLV431AILPR	371
TLV431CDBV	371
TLV431CLP	371
TLV431CLPR	371
TLV431IDBV	371
TLV431ILP	371
TLV431ILPR	371
TLV431Y	371
TPS71H01QPWPLE	374
TPS71H33QPWPLE	374
TPS71H48QPWPLE	374
TPS71H50QPWPLE	374
TPS7101QD	374
TPS7101QP	374
TPS7101QPWLE	374
TPS7101Y	374
TPS7133QD	374
TPS7133QP	374
TPS7133QPWLE	374
TPS7133Y	374
TPS7148QD	374
TPS7148QP	374
TPS7148QPWLE	374
TPS7148Y	374
TPS7150QD	374
TPS7150QP	374
TPS7150QPWLE	374
TPS7150Y	374
UA01EH005A	20
UA01EH005Б	20
UA01EH008A	20
UA01EH008Б	20
UA01EH008B	20
UC161A	238
UC161B	238
UC161C	238
UC1543J	382
UC1543J/883BC	382
UC1543L/883BC	382
UC1544J	382
UC1544J/883BC	382
UC1544L/883BC	382
UC1834J	380
UC1834L	380
UC1908DP	384
UC1908T	384
UC1908TD	384
UC2543DW	382
UC2543J	382
UC2543N	382
UC2543Q	382
UC2544DW	382
UC2544J	382
UC2544N	382
UC2544Q	382
UC2834DW	380
UC2834J	380
UC2834N	380
UC2834Q	380
UC2908DP	384
UC2908T	384
UC2908TD	384
UC3543DW	382
UC3543J	382
UC3543N	382
UC3543Q	382
UC3544DW	382
UC3544J	382
UC3544N	382
UC3544Q	382
UC3834DW	380
UC3834N	380
UC3834Q	380
UC3908DP	384
UC3908T	384
UC3908TD	384
UCC283-3T	378
UCC283-3TD	378
UCC283-5T	378
UCC283-5TD	378
UCC283-ADJT	378
UCC283-ADJTD	378
UCC383-3T	378
UCC383-3TD	378
UCC383-5T	378
UCC383-5TD	378
UCC383-ADJT	378
UCC383-ADJTD	378
ИС121АВ	225
ИС121АК	225
ИС121АП	225
ИС121БВ	225
ИС121БК	225
ИС121БП	225
ИС121ВВ	225
ИС121ВК	225
ИС121ВП	225
ИС121ГВ	225
ИС121ГК	225
ИС121ГП	225
К142ЕН1А	79
К142ЕН1Б	79
К142ЕН1В	79
К142ЕН1Г	79
К142ЕН2А	79
К142ЕН2Б	79
К142ЕН2В	79
К142ЕН2Г	79
К142ЕН3А	98
К142ЕН3Б	98
К142ЕН4А	98
К142ЕН4Б	98
К142ЕН5А	20
К142ЕН5Б	20
К142ЕН5В	20
К142ЕН5Г	20
К142ЕН6А	187
К142ЕН6Б	187
К142ЕН6В	187
К142ЕН6Г	187
К142ЕН8А	20
К142ЕН8Б	20
К142ЕН8В	20
К142ЕН8Г	20
К142ЕН8Д	20
К142ЕН8Е	20
К142ЕН9А	20
К142ЕН9Б	20
К142ЕН9В	20
К142ЕН9Г	20
К142ЕН9Д	20
К142ЕН9Е	20
К142ЕН12	89
К142ЕН15А	192
К142ЕН15Б	192
К157ХП2	88
К1009ЕН1А	207
К1009ЕН1Б	207
К1009ЕН1В	207
К1009ЕН2А	209
К1009ЕН2Б	209
К1009ЕН2В	209
К1055ЕП2	200
К1075ЕН1	197
К1156ЕН1	52
К1156ЕН2	124
К1169ЕУ2	246
КР142ЕН1А	80
КР142ЕН1Б	80
КР142ЕН1В	80
КР142ЕН1Г	80
КР142ЕН2А	80
КР142ЕН2Б	80
КР142ЕН2В	80
КР142ЕН2Г	80
КР142ЕН3	98
КР142ЕН5А	20
КР142ЕН5Б	20
КР142ЕН5В	20
КР142ЕН5Г	20
КР142ЕН6	187
КР142ЕН8А	20
КР142ЕН8Б	20
КР142ЕН8В	20
КР142ЕН8Г	20
КР142ЕН8Д	20

Типономинал	Стр.
КР142ЕН8Е	20
КР142ЕН8Ж	20
КР142ЕН8И	20
КР142ЕН9А	20
КР142ЕН9Б	20
КР142ЕН9В	20
КР142ЕН9Г	20
КР142ЕН9Д	20
КР142ЕН9Е	20
КР142ЕН9Ж	20
КР142ЕН9И	20
КР142ЕН9К	20
КР142ЕН10	173
КР142ЕН12А	89
КР142ЕН12Б	89
КР142ЕН14	81
КР142ЕН17А	59
КР142ЕН17Б	59
КР142ЕН17В	59
КР142ЕН18А	178
КР142ЕН18Б	178
КР142ЕН19А	218
КР142ЕН19Б	218
КР142ЕН20	20
КР142ЕН21	20
КР142ЕН22	125
КР142ЕН22А	125
КР142ЕН22Б	125
КР142ЕН22В	125
КР142ЕН23	20
КР142ЕН24А	73
КР142ЕН24Б	73
КР142ЕН25А	73
КР142ЕН25Б	73
КР142ЕН26А	73
КР142ЕН26Б	73
КР142ЕН501Д	20
КР1055СП1А	169
КР1055СП1Б	169
КР1114ЕП1	241
КР1114СП1А	236
КР1114СП1Б	236
КР1151ЕН1А	104
КР1151ЕН1Б	104
КР1156ЕН4А	147
КР1156ЕН4Б	147
КР1156ЕН5А	60
КР1156ЕН5Б	60
КР1156ЕН5В	60
КР1156ЕН5Г	60
КР1157ЕН1	115
КР1157ЕН5А	41
КР1157ЕН5Б	41
КР1157ЕН5В	41
КР1157ЕН5Г	41
КР1157ЕН9А	41
КР1157ЕН9Б	41
КР1157ЕН9В	41
КР1157ЕН9Г	41
КР1157ЕН12А	41
КР1157ЕН12Б	41
КР1157ЕН12В	41
КР1157ЕН12Г	41
КР1157ЕН15А	41
КР1157ЕН15Б	41
КР1157ЕН15В	41
КР1157ЕН15Г	41
КР1157ЕН18А	41
КР1157ЕН18Б	41
КР1157ЕН18В	41
КР1157ЕН18Г	41
КР1157ЕН24А	41
КР1157ЕН24Б	41
КР1157ЕН24В	41
КР1157ЕН24Г	41
КР1157ЕН501А	41
КР1157ЕН501Б	41
КР1157ЕН502А	41
КР1157ЕН502Б	41
КР1157ЕН601А	41
КР1157ЕН601Б	41
КР1157ЕН602А	41
КР1157ЕН602Б	41
КР1157ЕН801А	41
КР1157ЕН801Б	41
КР1157ЕН802А	41
КР1157ЕН802Б	41
КР1157ЕН901А	41
КР1157ЕН901Б	41
КР1157ЕН902А	41
КР1157ЕН902Б	41
КР1157ЕН1201А	41
КР1157ЕН1201Б	41
КР1157ЕН1202А	41
КР1157ЕН1202Б	41
КР1157ЕН1501А	41
КР1157ЕН1501Б	41
КР1157ЕН1502А	41
КР1157ЕН1502Б	41
КР1157ЕН1801А	41
КР1157ЕН1801Б	41
КР1157ЕН1802А	41
КР1157ЕН1802Б	41
КР1157ЕН2401А	41
КР1157ЕН2401Б	41
КР1157ЕН2402А	41
КР1157ЕН2402Б	41
КР1157ЕН2701А	41
КР1157ЕН2701Б	41
КР1157ЕН2702А	41
КР1157ЕН2702Б	41
КР1158ЕН3А	68
КР1158ЕН3Б	68
КР1158ЕН3В	68
КР1158ЕН3Г	68
КР1158ЕН5А	68
КР1158ЕН5Б	68
КР1158ЕН5В	68
КР1158ЕН5Г	68
КР1158ЕН6А	68
КР1158ЕН6Б	68
КР1158ЕН6В	68
КР1158ЕН6Г	68
КР1158ЕН9А	68
КР1158ЕН9Б	68
КР1158ЕН9В	68
КР1158ЕН9Г	68
КР1158ЕН12А	68
КР1158ЕН12Б	68
КР1158ЕН12В	68
КР1158ЕН12Г	68
КР1158ЕН15А	68
КР1158ЕН15Б	68
КР1158ЕН15В	68
КР1158ЕН15Г	68
КР1162ЕН5А	153
КР1162ЕН5Б	153
КР1162ЕН6А	153
КР1162ЕН6Б	153
КР1162ЕН8А	153
КР1162ЕН8Б	153
КР1162ЕН9А	153
КР1162ЕН9Б	153
КР1162ЕН12А	153
КР1162ЕН12Б	153
КР1162ЕН15А	153
КР1162ЕН15Б	153
КР1162ЕН18А	153
КР1162ЕН18Б	153
КР1162ЕН24А	153
КР1162ЕН24Б	153
КР1168ЕН1	184
КР1168ЕН5	164
КР1168ЕН6	164
КР1168ЕН8	164
КР1168ЕН9	164
КР1168ЕН12	164
КР1168ЕН15	164
КР1170ЕН3	59
КР1170ЕН4	59
КР1170ЕН5	59
КР1170ЕН6	59
КР1170ЕН8	59
КР1170ЕН9	59
КР1170ЕН12	59
КР1171СП10	248
КР1171СП11	248
КР1171СП16	248
КР1171СП20	248
КР1171СП28	248
КР1171СП42	248
КР1171СП47	248
КР1171СП53	248
КР1171СП64	248
КР1171СП73	248
КР1171СП87	248
КР1179ЕН05	153
КР1179ЕН06	153
КР1179ЕН08	153
КР1179ЕН12	153
КР1179ЕН15	153
КР1179ЕН24	153
КР1179ЕН52	153
КР1180ЕН5А	20
КР1180ЕН5Б	20
КР1180ЕН5В	20
КР1180ЕН6А	20
КР1180ЕН6Б	20
КР1180ЕН6В	20
КР1180ЕН8А	20
КР1180ЕН8Б	20
КР1180ЕН8В	20
КР1180ЕН9А	20
КР1180ЕН9Б	20
КР1180ЕН9В	20
КР1180ЕН12А	20
КР1180ЕН12Б	20
КР1180ЕН12В	20
КР1180ЕН15А	20
КР1180ЕН15Б	20
КР1180ЕН15В	20
КР1180ЕН18А	20
КР1180ЕН18Б	20
КР1180ЕН18В	20
КР1180ЕН20А	20
КР1180ЕН20Б	20
КР1180ЕН20В	20
КР1180ЕН24А	20
КР1180ЕН24Б	20
КР1180ЕН24В	20
КР1181ЕН05	41
КР1181ЕН06	41
КР1181ЕН08	41
КР1181ЕН09	41
КР1181ЕН12	41
КР1181ЕН15	41
КР1181ЕН18	41
КР1181ЕН24	41
КР1183ЕН5А	153
КР1183ЕН5Б	153
КР1183ЕН6А	153
КР1183ЕН6Б	153
КР1183ЕН8А	153
КР1183ЕН8Б	153
КР1183ЕН9А	153
КР1183ЕН9Б	153
КР1183ЕН12А	153
КР1183ЕН12Б	153
КР1183ЕН15А	153
КР1183ЕН15Б	153
КР1183ЕН18А	153
КР1183ЕН18Б	153
КР1183ЕН20А	153
КР1183ЕН20Б	153
КР1183ЕН24А	153
КР1183ЕН24Б	153
КР1183ЕН27А	153
КР1183ЕН27Б	153
КР1184ЕН1	136
КР1184ЕН2	136
КР1185СП25	250
КР1185СП53	250
КР1188ЕН5	41
КР1188ЕН8	41
КР1188ЕН12	41
КР1189ЕН5	164
КР1189ЕН12	164
КР1199ЕН05	164
КР1199ЕН06	164
КР1199ЕН09	164
КР1199ЕН12	164
КР1199ЕН15	164
КР1199ЕН18	164
КР1199ЕН24	164
КР1446СП1	254
КФ1158ЕН3А	68
КФ1158ЕН3Б	68
КФ1158ЕН5А	68
КФ1158ЕН5Б	68
КФ1158ЕН6А	68
КФ1158ЕН6Б	68
КФ1158ЕН9А	68
КФ1158ЕН9Б	68
КФ1158ЕН12А	68
КФ1158ЕН12Б	68
КФ1158ЕН15А	68
КФ1158ЕН15Б	68
С-16А	104
С-16Б	104
С-60А	104
С-60Б	104
С78L05	41
С78L08	41
С78L12С	41
С78L15	41
С78L18	41
С78L24	41
С78М05	32
С78М06	32
С78М08	32
С78М12	32
С78М15	32
С78М18	32
С78М20	32
С78М24	32
С-84	124
С-99	200
С-130	89
С-131	178
С-160А	147
С-160Б	147
С7805	20
С7806	20
С7808	20
С7809	20
С7810	20
С7812	20
С7815	20
С7818	20
С7824	20
С7905	153
С7906	153
С7908	153
С7909	153
С7912	153
С7915	153
С7918	153
С7924	153



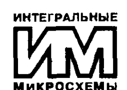
ПЕРЕЧЕНЬ "ОТЕЧЕСТВЕННЫХ" МИКРОСХЕМ ДЛЯ ИВП

★ — информация опубликована в книге нашего издательства "Микросхемы для импульсных источников питания"

Прибор	Функциональное назначение	Стр
2С120	Прецизионные интегральные стабилитроны	225
2С483	Прецизионный интегральный стабилитрон с термостабилизацией	229
142ЕН1/2	Регулируемый стабилизатор напряжения	79
142ЕН3/4	Регулируемый стабилизатор положительного напряжения	98
142ЕН5	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН6	Двуполярный стабилизатор напряжения	187
142ЕН8	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН9	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН10	Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения	173
142ЕН11	Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения	178
142ЕН12	Регулируемый стабилизатор положительного напряжения	89
142ЕН14	Регулируемый стабилизатор напряжения	81
142ЕН15	Двуполярный стабилизатор напряжения	192
142ЕН17	Серии "LOW DROP" стабилизаторов	59
142ЕН18	Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения	178
142ЕН19	Регулируемый источник опорного напряжения	218
142ЕН20	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН21	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН22	"LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения	125
142ЕН23	Стабилизаторы положительного напряжения	20
142ЕН24	"LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения	73
142ЕН25	"LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения	73
142ЕН26	"LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения	73
142ЕП1	Схема для построения импульсного стабилизатора	★
157ХП2	Регулируемый стабилизатор напряжения	88
174ГФ1	Набор функциональных блоков для построения ИВП	★
1009ЕН1	Источник опорного напряжения	207
1009ЕН2	Программируемый источник опорного напряжения	209
1021ХА1	Схема управления однотактным импульсным ИВП	★
1033ЕУ1	Схема управления импульсным ИВП	★
1033ЕУ2	Схема управления импульсным ИВП	★
1033ЕУ3	Схема управления импульсным ИВП	★
1033ЕУ4	Корректор коэффициента мощности	★
1033ЕУ5	Схема управления импульсным ИВП	★
1033ЕУ6	Комбинированный ШИМ-контроллер	★
1033ЕУ7	Схема управления импульсным ИВП с МОП-транзистором	★
1033ЕУ8	Корректор коэффициента мощности	★
1033ЕУ9	Мощный высокочастотный ШИМ-контроллер	★
1033ЕУ10	Однотактный ШИМ-контроллер	★
1033ЕУ11	Однотактный ШИМ-контроллер	★
1055ЕП2	Трехканальный "LOW DROP" стабилизатор напряжения	200
1055СП1	Стабилизатор фиксированного отрицательного напряжения	169
1075ЕН1	Двухканальный стабилизатор напряжения	197
1087ЕУ1	Схема управления импульсным ИВП	★
1114ЕП1	Супервизор напряжения питания	241
1114ЕУ1	Двухтактный ШИМ-контроллер	★
1114ЕУ3	Двухтактный ШИМ-контроллер	★
1114ЕУ4	Двухтактный ШИМ-контроллер	★



Прибор	Функциональное назначение	Стр
1114ЕУ5	Двухтактный ШИМ-контроллер	★
1114ЕУ6	Схема управления импульсным ИВП	★
1114СП1	Монитор напряжений и токов	236
1151ЕН1	Мощный регулируемый стабилизатор положительного напряжения	104
1155ЕУ1	Мощный импульсный стабилизатор	★
1156ЕН1	"LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения	52
1156ЕН2	"LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения	124
1156ЕН4	"LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения	147
1156ЕН5	"LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения	60
1156ЕУ1	Универсальный импульсный стабилизатор напряжения	★
1156ЕУ2	Высокочастотный ШИМ-контроллер	★
1156ЕУ3	Однотактный высокочастотный ШИМ-контроллер	★
1156ЕУ4	Фазосдвигающий резонансный контроллер ИВП	★
1157ЕН1	Регулируемый стабилизатор положительного напряжения	115
1157ЕНxx	Стабилизаторы положительного напряжения	41
1158ЕНxx	Серия "LOW DROP" стабилизаторов	68
1162ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	153
1168ЕН1	Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения	184
1168ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	164
1168ЕП1	Преобразователь напряжения	★
1169ЕУ1	Двухтактный ШИМ-контроллер	★
1169ЕУ2	Супервизор импульсного источника питания	246
1170ЕНxx	Серии "LOW DROP" стабилизаторов	59
1171СПxx	Детектор понижения напряжения	248
1179ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	153
1180ЕНxx	Стабилизаторы положительного напряжения	20
1181ЕНxx	Стабилизаторы положительного напряжения	41
1182ЕМ1	AC-DC преобразователь	★
1182ЕМ2	AC-DC преобразователь	★
1182ЕМ3	Мощный AC-DC преобразователь	★
1183ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	153
1184ЕН1	Микромощный стабилизатор положительного напряжения	136
1184ЕН2	Микромощный стабилизатор положительного напряжения	136
1184ПН1	DC-DC преобразователь	★
1185СПxx	Детектор повышения напряжения	250
1188ЕНxx	Стабилизаторы положительного напряжения	41
1189ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	164
1199ЕНxx	Стабилизаторы отрицательного напряжения	164
1446ПН1	DC-DC преобразователь	★
1446ПН2	DC-DC преобразователь	★
1446ПН3	DC-DC преобразователь	★
1446СП1	Микропроцессорный супервизор	254
UA01.4601	Схема управления импульсным ИВП	★
ИС121	Прецизионные интегральные стабилитроны	225
КР142ЕН1/2	Регулируемый стабилизатор напряжения	80
С78Мxx	Семейство трехвыводных стабилизаторов положительного напряжения	32



ЭТО ПОЛЕЗНО ПРОЧИТАТЬ

Некоторые читатели могут задать вопрос: "Какова необходимость в выпуске второго издания книги "Микросхемы для линейных источников питания" всего через год после выхода первого"? Ответ на этот вопрос состоит из нескольких пунктов:

1. Значительный спрос на первое издание (оно было полностью реализовано).
2. Некоторое расширение номенклатуры отечественных микросхем для линейных источников питания за год
3. Желание исправить досадные погрешности и опечатки, вкравшиеся в первое издание
4. И, наконец, самое важное! Анализируя читательские письма, мы пришли к выводу, что творческий момент разработчиков электронной аппаратуры в нашей стране сильно сдерживается довольно скудной отечественной элементной базой. Эта, в общем уже не новая мысль, неожиданно нашла горячую поддержку у дистрибьюторов зарубежных электронных компонентов, которые охотно предоставили информацию о современнейших микросхемах для линейных источников питания, выпускаемых ведущими электронными фирмами и, что самое приятное, легко доступных сегодня на Российском рынке. Этот мощный порыв дистрибьюторских фирм поставил редакцию в трудное положение. Объем предложенного материала был огромен и не мог быть вмещен в рамки одной книги при традиционном подходе к структуре подаваемого материала. Более того, техническая подготовка заняла бы слишком много времени, и поздно вышедшая книга могла потерять свою актуальность. Поэтому было решено сделать в рамках второго, дополненного и расширенного издания специальный раздел ("Дополнение") по новейшим микросхемам ведущих зарубежных фирм для линейных источников питания со структурой, отличной от структуры остальной книги.

Особенности новой структуры заключаются в следующем:

1. Раздел "Дополнение" разбит не по тематике, а по фирмам-производителям электронных компонентов (представленные в нем микросхемы тематически не выходят за рамки первого издания).
2. Каждая фирма-производитель представлена в разделе своим местным дистрибьютором или представительством. Это должно облегчить получение дополнительной информации, образцов и закупку приборов.
3. Весь спектр микросхем для линейных источников питания, выпускаемых данной фирмой-производителем будет даваться в виде таблицы, что удобно для проведения сравнительного анализа и выбора конкретно интересующих изделий.
4. На некоторые особо интересные приборы по каждой фирме-производителю будут даны либо полные, либо сокращенные описания (сокращения будут производиться, в основном, за счет таблиц электрических характеристик и графиков).

Напоминаем, что основной материал в книге построен блоками, например статьи по приборам (К)142ЕН1/2, (КР)142ЕН1/2, 142ЕН14 и µA723 образуют блок из четырех статей, где наиболее полной является последняя статья (первоисточник) по прибору µA723, т.к. он является прототипом/аналогом других схем. В первых же трех статьях (производных) мы постарались дать только то, что является характерным и особенным именно для данных вариантов одной, в общем то, схемы. Связь между статьями блока обозначена в начале каждой "производной" статьи, где указан аналог или прототип данного прибора. Например, "Прототип: µA723" — это значит, что первоисточник в данном случае прибор µA723 и полезно, применяя скажем КР142ЕН2, прочитать статью про µA723. Используемые в книгах термины "аналог" или "прототип" достаточно относительны и нужны, в основном, для обозначения связи между приборами. Фирма "ДОДЭКА" не считает возможным брать на себя ответственность окончательного установления степени соответствия и оставляет последнее слово за читателем, который сам, используя конкретные приборы, должен решить можно ли применить данную микросхему в качестве аналога в данной схеме, или нет. Для решения этой задачи мы и приводим справочные данные на зарубежные приборы.

Немного о деятельности и планах издательства "ДОДЭКА". К осени 1997 года вышло из печати четыре выпуска альманаха "Перспективные изделия". Эти книги были достаточно тепло встречены читателями, зарекомендовали себя как неплохие помощники разработчика электронной аппаратуры и, в связи с этим, выпуск серии будет продолжаться. В 1998 году должны увидеть свет еще четыре выпуска альманаха "Перспективные изделия".

Если серия альманахов "Перспективные изделия" была встречена "тепло", то реакцию на вышедшие четыре справочника серии "Энциклопедия ремонта" можно охарактеризовать, как "очень горячо". Все книги серии издавались дополнительными тиражами и будут издаваться еще. В дальнейшем серия "Энциклопедия ремонта" будет продолжена, вот примерная тематика следующих выпусков:

1. "Микросхемы для зарубежных видеомагнитофонов. Выпуск 2"
2. "Микросхемы для зарубежной аппаратуры связи. Выпуск 1"
3. "Микросхемы для зарубежной автоэлектроники. Выпуск 1"
4. "Зарубежные микросхемы общепромышленного применения. Выпуск 1"
5. "Контроллеры для зарубежной бытовой аппаратуры. Выпуск 1"

В середине 1997 года вышел ежегодник "Все отечественные микросхемы", где была сделана попытка представить вниманию читателя всю номенклатуру отечественных микросхем. Издательство планирует в 1998 году значительно расширить тематику ежегодника, заполнить пустые места в таблицах, расшифровать товарные знаки еще многих отечественных предприятий. Возможно в эту книгу войдут отдельные таблицы по зарубежным микросхемам, доступным на нашем рынке.

Мы надеемся, что наши планы воплотятся в жизнь в срок, и что новые книги понравятся читателям. Подписчики серии "ИМ" будут получать уведомление о выходе **всех** книг по электронике, издаваемых фирмой, и, как и раньше, иметь в течение двух месяцев скидку до 30% при покупке (но только за один экземпляр каждой книги на один абонемент). Напоминаем, что стать нашим подписчиком можно в любой момент (в том числе и по почте) — надо лишь заплатить 25 рублей (деноминированных) за абонемент (это цена на 1998 год). Пожалуйста, как можно разборчивей заполняйте почтовые переводы (лучше печатными буквами) и не забывайте подробно указывать, за что вы переводите деньги и свой обратный адрес. Образец заполнения почтового перевода вы найдете в конце каждой книги.

Ждем ваших писем с отзывами и замечаниями.

ОБОЗНАЧЕНИЕ МИКРОСХЕМ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Большинство заводов-изготовителей[1] на территории бывшего СССР применяют следующую кодировку своих изделий:

X X X X XXX XX XX X

Вариант исполнения:
Э — экспортное (шаг 2.54 или 1.77 мм)

Вариант применения:
К — общего применения
Нет символа — специального применения (возможно полное отсутствие этой позиции)

Тип корпуса:
А, Ф — миниатюрный пластмассовый
Б — бескорпусный
Е — металлополимерный DIP
М — металлокерамический
Н — миниатюрный металлокерамический
Р — пластмассовый DIP
С — стеклокерамический

Группа по конструктивно-технологическому исполнению:
1; 5; 6; 7 — полупроводниковые
2; 4; 8 — гибридные
3 — прочие (пленочные)

Порядковый номер серии
две или три цифры

Функциональное обозначение:
Е — схемы для ИВП:
ЕН — непрерывные стабилизаторы напряжения
ЕУ — схемы управления импульсными стабилизаторами
ЕП — прочие
С — схемы сравнения:
СП — прочие
Х — многофункциональные устройства:
ХП — прочие

Порядковый номер разработки[2]:
возможно обозначение одной цифрой

Различия в электрических параметрах: от А до Я

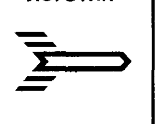
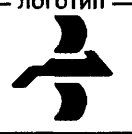
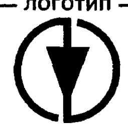
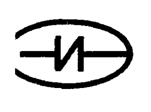
Например: К1009ЕН1, КР142ЕН5А, 1145ЕН3 и т. д.

Примечания:

1. В настоящее время ряд предприятий применяет свою систему обозначений: так на Украине выпускают ИМС с маркировкой типа UA01.EH005A
2. Иногда в данную позицию вводится дополнительная информация обозначаемая несколькими цифрами, например: КР1157ЕН5 и КР1157ЕН5**01**



КОММЕРЧЕСКИЕ АДРЕСА

ЛОГОТИП	ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ
	**АО АЛЬФА** Latvia, LV1006, Riga 140, Ropazu iela Тел.: (371) 252-00-39 Факс.: (371 7) 55-15-33
	**АО АНГСТРЕМ** Россия, 103460, г. Москва, Зеленоград Тел.: (095) 531-49-06, 531-22-23, Факс.: (095) 531-32-70
	**ВОСХОД** Россия, 248014, г. Калуга, Грабцевское ш., 60а Тел.: (084 22) 3-58-63, Факс.: (084 22) 3-58-70
	**ГАММА** Украина, 330090, г. Запорожье, пр. Маяковского, 11 Тел.: (061 2) 34-64-37, Факс.: (061 2) 34-10-52
	**ПО КВАЗАР** Украина, 254136, г. Киев-136 ул Северо-Сырецкая, 1 Тел.: (044) 434-83-84, Факс.: (044) 449-92-78
	**АП КРЕМНИЙ** Россия, 241037, г. Брянск, ул Красноармейская, 103 Тел.: (083 2) 41-45-07 Факс.: (083 2) 41-85-91
	**МИКРОН** Россия, 103440, г. Москва, Зеленоград, завод "Микрон" Тел.: (095) 536-83-03, Факс.: (095) 535-62-64

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОРБИТА

Россия, 430904, г. Саранск-4, п/о "Ялга"
Тел.: (834 22) 3-87-59, 3-86-15,
Факс.: (834 22) 3-06-22

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ПОЛЯРОН

Украина, 290619, г. Львов, ул. Угорская, 14
Тел.: (032 2) 42-60-29

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ПЛАНЕТА

Россия, 173004, г. Новгород, ул. Федоровский ручей, 2/13
Тел.: (816 22) 3-32-86, 3-28-95,
Факс.: (816 22) 3-17-36

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

РОДОН

Украина, 284021, г. Ивано-Франковск, ул. Вовчинецкая, 225
Тел.: (034 22) 6-14-27, 2-22-50
Факс.: (034 22) 6-55-42

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

САПФИР

Россия, 105318, г. Москва, ул. Щербаковская, 53
Тел.: (095) 366-06-47, 366-11-38
Факс.: (095) 369-30-32

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

НПЦ СИТ

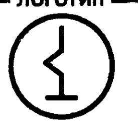
Россия, 241037, г. Брянск, ул. Красноармейская, 103
Тел: (083 2) 41-48-80
Факс: (083 2) 41-42-49

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

Фирма ДОДЭКА

Россия, 105318, г. Москва, а/я 70
Тел: (095) 366-81-45
Факс: (095) 366-24-29

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ТОР

Россия, 140070, г. Томилино, МО, ул. Гаршина, 11
Тел.: (095) 553-81-75
Факс: (095) 557-32-18

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ТРАНЗИСТОР

Беларусь, 220787, г. Минск, ул. Корженевского, 14
Тел.: (017 2) 78-26-36
Факс.: (017 2) 78-19-17

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ФОТАР

Россия, 109518, г. Москва, ул. Щербаковская, 53

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

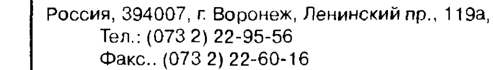
ЭЛЕКС

Россия, 601600, Владимирская обл., г. Александров, ул. Институтская, 3
Тел.: (092 44) 9-57-31, 9-59-31, 9-59-39,
Факс.: (092 44) 2-60-32

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЭЛЕКТРОНИКА



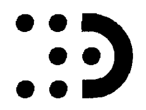
Россия, 394007, г. Воронеж, Ленинский пр., 119а,
Тел.: (073 2) 22-95-56
Факс.. (073 2) 22-60-16

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

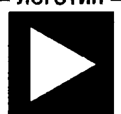
АО ЭЛЬДАГ





Россия, 367009, г. Махачкала, ул. Авиационная, 7
Тел.: (872 2) 64-45-74, 64-23-11

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ANALOG DEVICES

One Technolodgy Way, P.O. Box 9106? Norwood.
MA 02062-9106, U.S.A.
Тел.: (617) 329-47-00, Факс.: (617) 326-87-03

ДИСТРИБЬЮТОР В СНГ

Фирма AUTEX Ltd.

117806, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65
Тел: (095) 334-77-41, 334-91-51
Факс: (095) 334-87-29, 420-20-16

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

DALLAS SEMICONDUCTOR

U.S.A. 4401, South Beltwood Parkway, Dallas, Texas 75244-3292
Тел: (214) 450-0448
Факс: (214) 450-0470

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

Фирма ДОДЭКА

Россия, 105318, г. Москва, ул. Щербаковская, 53
Тел: (095) 366-81-45
Факс: (095) 366-24-29

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

NATIONAL SEMICONDUCTOR

2900 Semiconductor Drive P.O. Box 58090, Santa Clara, CA 95052-8090
Тел.: (408) 721-50-50
Телекс: 246-253

ЛОГОТИП

FAIRCHILD

FAIRCHILD

В настоящее время является отделением фирмы National Semiconductors

ЛОГОТИП

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

SEMTECH CORP.

652 Mitchell road Newbarepark CA91320
Тел.: 805-498-2111
Факс.: 805-498-3804

ЛОГОТИП



LAMBDA SEMICONDUCTOR

Вошла в состав фирмы SEMTECH. Компоненты поставляются от фирмы SEMTECH

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

LINEAR TECHNOLOGY

1630 McCarthy Blvd. Milpitas, CA 95035-7487
Тел.: (408) 432-19-00
Факс.: (408) 434-05-07

ЛОГОТИП

MAXIM

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

MAXIM

120 San Gabriel Drive Sunnyvale, CA 94086
Тел.: (408) 737-76-00

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

MITSUMI

8-8-2, Kokoryo-Cho, Chofu-Shi, Tokio 182, Japan,
Тел.: (03) 489-53-33

ЛОГОТИП



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

MOTOROLA

Россия, г. Москва, Ленинградский пр-т, 53
Тел.: (095) 929-90-30
Факс.: (095) 929-90-34

ЛОГОТИП

Panasonic

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

PANASONIC

Division of Panasonic Europe Ltd. "Panasonic Hous" Willoughby Road, Brecknell, Berkshire, RG 124FP, U.K.
Тел.: 44-344-853-050
Факс.: 44-344-853-570

ЛОГОТИП



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

PHILIPS

Россия, г. Москва,
Тел.: (095) 247-91-28
Факс.: (095) 247-91-44

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

SGS-THOMSON

67000, Strasbourg, 20, Plase des Halles
Тел.: (33-88) 75-50-66
Факс.: (33-88) 22-29-32

ЛОГОТИП

SHARP

ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

SHARP

22-22, Nagaike-Cho, Abeno-Ku, Osaka 545, Japan
Тел.: 6117-725300
Факс.: 6117-725301

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

SILICON GENERAL

Вошла в состав фирмы LINFINITY MICROELECTRONICS INC.

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

LINFINITY MICROELECTRONICS INC.

11861, Western Av. Garden Grove, California 92641-2119
Тел.: (714) 898-8121
Факс.: (714) 893-2570

ЛОГОТИП

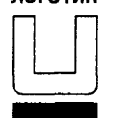


ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

TEXAS INSTRUMENTS

Россия, 117330, г. Москва, ул. Дружбы, 10/32б
Тел.: (095) 143-66-43
Факс.: (095) 938-22-47

ЛОГОТИП



ФИРМА ИЗГОТОВИТЕЛЬ

UNITRODE

7 Continental Boulevard, Merrimack, NH 03054
Тел.: (603) 424-24-10
Факс.: (603) 424-34-60

ЛИНЕЙНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Источник питания, преобразовывающий напряжение сети переменного тока в напряжение постоянного тока выполняет несколько важных функций:

Преобразование напряжения: преобразование величины напряжения сети пвременного тока в напряжение другой, более подходящей величины.

Выпрямление: преобразование напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока.

Фильтрация: (подавленив) пульсаций выпрямленного напряжения.

Стабилизация: управление выходом для обеспечения постоянного значения выходного напряжения, нагрузочной способности и температурной стабильности.

Изоляция: гальваническая развязка входа и выхода источника питания.

Гипотетический идеальный источник питания имеет следующие важные характеристики: постоянное выходное напряжение независящее от изменений входного напряжения, тока нагрузки, температуры окружающей среды и времени; выходной импеданс равный нулю на всех частотах; равный 100% КПД преобразования; и, наконец, отсутствие пульсаций и шума выходного напряжения.

Даже хорошо стабилизированное выходное напряжение будет изменяться с изменениями нагрузки, а также с изменениями напряжения питающей сети и температуры, что иллюстрируется на **Рис. 1 и 2**.

Рис. 1. Нагрузочные характеристики идеального и реального источников питания

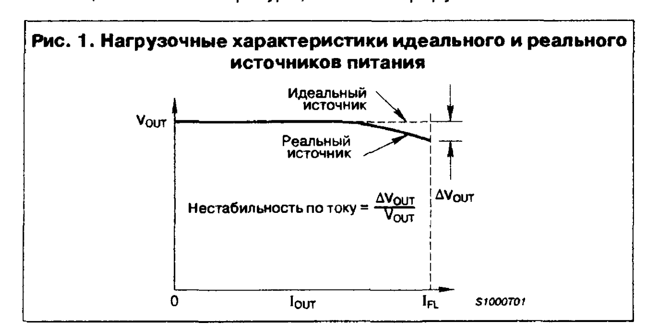
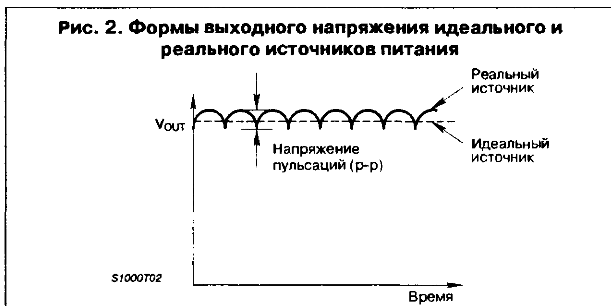


Рис. 2. Формы выходного напряжения идеального и реального источников питания



РАССМОТРЕНИЕ СХЕМЫ ЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Для рассмотрения используется наиболее часто применяемая схема линейного источника питания с мостовым двухполупериодным выпрямителем показанная на **Рис. 3**.

Пульсирующее напряжение постоянного тока после двухполупериодного выпрямителя показано на **Рис. 4**. Конденсатор фильтра C1 представляет из себя электролитический конденсатор большой емкости, который должен удерживать напряжение между полупериодами в заданных границах при работе под нагрузкой. Для частоты переменного тока 50 Гц интервал между пиками полупериодов составляет 10 мс.

Рис. 3. Упрощенная схема линейного источника питания с двухполупериодным выпрямителем

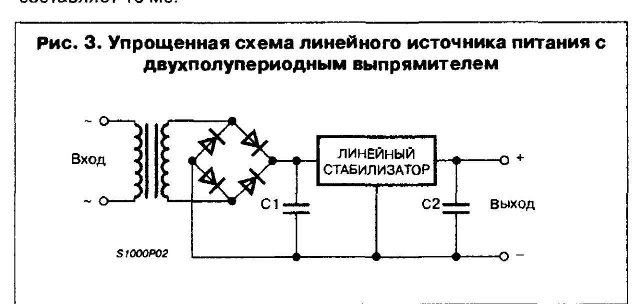
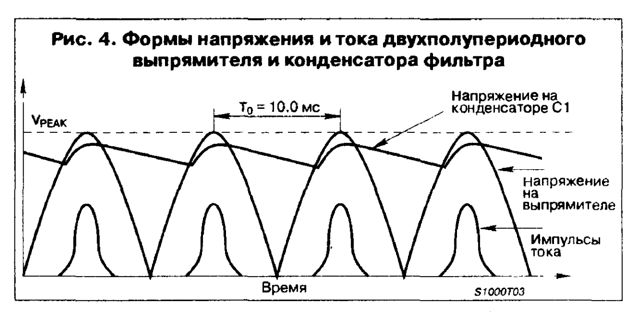


Рис. 4. Формы напряжения и тока двухполупериодного выпрямителя и конденсатора фильтра



И, наконец, последняя часть схемы — линейный стабилизатор обеспечивает на выходе источника питания необходимую стабильность по входному напряжению и току нагрузки, а такжв подавляет пульсации выходного напряжения.

Выходной конденсатор C2 устанавливается после линейного стабилизатора. Емкость этого конденсатора имеет обычно более низкое значение чем конденсатора C1 и обеспечивает источнику питания низкий выходной импеданс по переменному току.

КОМПОНЕНТЫ ЛИНЕЙНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Каждый из компонентов, используемых в источнике питания, выполняет свою конкретную важную функцию:

Трансформатор

Трансформатор выполняет две функции: преобразования напряжения и изоляции. Изоляция означает отсутствие гальванической связи между нейтральным проводом сети переменного тока и выходными клеммами источника питания. В линейном источнике питания тран-

сформатор также позволяет адаптировать источник питания к различным мировым стандартам напряжения сети переменного тока 100, 115, 220 и 240 В.

В некоторых случаях, для уменьшения тока утечки, являющегося зачастую источником помех, требуется получить очень низкую величину емкостной связи между входом и выходом источника питания. Для этого используется специальный электростатический экран между первичной и вторичными обмотками трансформатора, иногда называемый экраном Фарадея.

Конденсаторы

Самыми критичными компонентами источника питания являются электролитические конденсаторы. Значение емкости конденсатора фильтра прямо пропорционально току нагрузки и обратно пропорционально заданному напряжению пульсаций на выходе источника питания. Важным параметром конденсаторов фильтра является эквивалентное последовательное сопротивление или ЭПС.

Так как конденсатор заряжается не синусоидальным током, а импульсами тока, показанными на **Рис. 3**, эти импульсы проходя через ЭПС вызывают внутренний разогрев конденсатора и увеличивают напряжение пульсаций. Этот импульсный ток вместе с рабочим напряжением определяют конкретный тип конденсатора для данного применения (алюминиевый или танталовый). В любых режимах эксплуатации источника питания должен соблюдаться паспортный диапазон рабочих температур конденсаторов выбранных для источника питания.

Линейный стабилизатор

Линейным стабилизатором может быть как схема на дискретных компонентах, так и интегральная микросхема.

Линейный стабилизатор исполняет несколько важных функций: обеспечивает постоянное выходное напряжение при изменениях нагрузки и входного напряжения, подавляет пульсации выходного напряжения, обеспечивает ограничение выходного тока, чтобы защитить источник питания от короткого замыкания (КЗ) и перегрузки по выходу.

На **Рис. 6** изображена типовая схема последовательного стабилизатора. В качестве источника опорного напряжения использован стабилитрон, имеющий низкий температурный коэффициент напряжения (ТКН). Он питается от источника тока, для уменьшения влияния изменений входного напряжения.

Операционный усилитель играет роль усилителя ошибки, который сравнивает часть выходного напряжения с опорным напряжением. Этот усилитель управляет проходным регулирующим транзистором стабилизатора, который в свою очередь поддерживает выходное напряжение постоянным.

Схема защиты от КЗ отслеживает падение напряжения на резисторе R_S. Выходной ток ограничивается, когда это напряжение превышает определенный порог.

Рис. 5. Эквивалентная схема электролитического конденсатора на низкой частоте

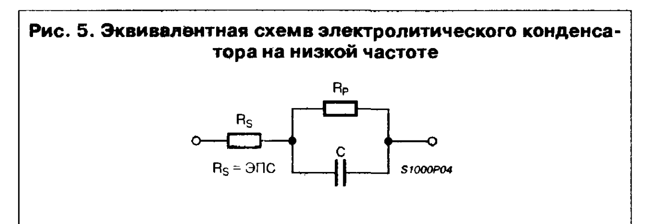
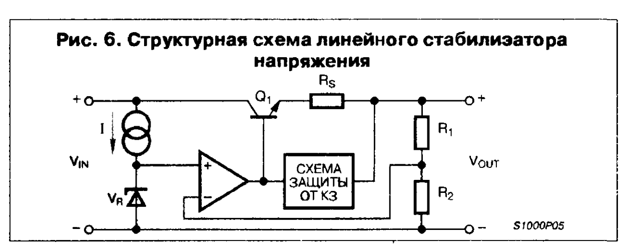


Рис. 6. Структурная схема линейного стабилизатора напряжения



ЭВОЛЮЦИЯ МИКРОСХЕМ ЛИНЕЙНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ

Первая микросхема линейного стабилизатора была разработана в 1967 г. фирмой Fairchild. Это был знаменитый µA723, прибор производящийся до сих пор. Эта микросхема настолько хорошо удовлетворяла потребности электронной промышленности, что почти 10 лет не имела конкурентов. Было время, когда выпуск µA723 доходил до 2 млн. штук в месяц. Наконец фирма Fairchild сумела преодолеть трудности совмещения на одном кристалле мощного транзистора и схемы линейного стабилизатора. Так появились знаменитые серии стабилизаторов фиксированного напряжения µA78xx и µA79xx и регулируемые четырехвыводные стабилизаторы µA78G и µA79G (с цифрами 78 на положительные напряжения, а с цифрами 79 на отрицательные). Вышеупомянутые приборы имеют встроенные схемы тепловой защиты, защиты от КЗ и от выхода из области безопасной работы (ОБР). Выпускались они как в металлических, так и в пластмассовых корпусах.

Усредненные параметры стабилизаторов серий µA78xx и µA79xx

максимальное изменение выходного напряжения	2%
минимально допустимое падение напряжения вход-выход	2 В
максимальное входное напряжение	35 В
коэффициент подавления пульсаций	0.05...0.1%
нестабильность по току	0.1...0.5%
нестабильность по напряжению	0.2%
температурная нестабильность	≤0.2%

При весьма средних параметрах основными достоинствами этих схем являются простота использования и дешевизна. Благодаря этим очень существенным преимуществам серии µA78xx и µA79xx широко применяются и поныне. Приборам µA78G и µA79G "повезло меньше". Дело в том, что собственный ток потребления этих схем порядка 3 мА, что и потребовало использования четвертого вывода. Фирма National Semiconductor разработала альтернативные приборы LM317 и LM337 соответственно для положительных и отрицательных напряжений, имеющие ток потребления порядка 50...100 мкА, что позволяет при установке выходного напряжения обходиться без четвертого вывода. Трехвыводные микросхемы LM317 и LM337 быстро потеснили µA78G и µA79G на мировом рынке и довольно широко выпускаются сегодня.

Главные достоинства трехвыводных приборов — простота применения и дешевизна, сохранились в сериях маломощных стабилизаторов (µA78Lxx, µA79Lxx — фиксированные и LM317L, LM337L — регулируемые). Благодаря миниатюрному корпусу типа TO-92, стало возможным и выгодным их использование для стабилизации напряжения питания отдельных узлов электронных схем и устройств.



Следующий шаг в развитии линейных стабилизаторов был сделан фирмой National Semiconductor в приборе LM2931. Выходом регулирующего элемента стал не эмиттер *n-p-n*-транзистора, а **коллектор** транзистора *p-n-p*-структуры, что позволило уменьшить прямое падение напряжения на стабилизаторе приблизительно до 0.6 В. Такой стабилизатор с малым падением напряжения (МПН), называемый по-английски "LOW-DROP" (произносится "лоу дроп"), позволяет получить стабилизированное напряжение близкое ко входному и уменьшить рассеиваемую на стабилизаторе мощность. Но у первых МПН-стабилизаторов существовал заметный недостаток: коэффициент передачи тока интегрального *p-n-p*-транзистора на порядок меньше, чем *n-p-n*, что при прочих равных условиях означает увеличение собственного тока потребления стабилизатора на порядок, а также ощутимую зависимость последнего от тока нагрузки. Поэтому первые МПН-стабилизаторы типа LM2931 были рассчитаны на небольшой выходной ток. Постепенный прогресс в конструкции и технологии транзисторов *p-n-p*-структуры дал нам такие великолепные приборы, как серии LT1083 — LT1086 фирмы Linear Technology рассчитанные на токи до 7.5 А!

Новые возможности дает появление полевых транзисторов с очень малым сопротивлением канала в открытом состоянии. Подобную схемотехнику реализуют приборы типа UCC383 (фирма Unitrode). Эти приборы имеют падение напряжения на стабилизаторе порядка 0.2 В при максимальном рабочем токе и очень небольшом собственном токе потребления.

В последние годы в связи с бурным развитием компьютерной техники и автоэлектроники в схемотехнике линейных интегральных стабилизаторов появились некоторые изменения. В первую очередь, линейные стабилизаторы, предназначенные для питания современных микропроцессоров, должны иметь выходной ток до 13 А и легко переключаться на выбранные стандартные значения выходных напряжений из ряда 2.2, 2.5, 2.7, 2.8, 2.9, 3.2, 3.3, 3.5 В и т.п. Достичь подобных параметров удалось еще уменьшив прямое падение напряжения на стабилизаторе и ограничив максимальное входное напряжение до 7 В. Практически все линейные стабилизаторы, сконструированные для построения источников питания микроконтроллеров (как в прекрасном семействе микросхем TLE42xx фирмы Siemens), имеют одну или несколько следующих функций одновременно: вход блокировки, встроенный монитор напряжения, встроенный сторожевой таймер.

Появились многоканальные стабилизаторы положительного напряжения для питания микропроцессорных устройств в автомобиле (например, TDA8138 и L4936 фирмы SGS-Thomson). Для высоковольтных схем выпускаются микросхемы линейных стабилизаторов, рассчитанные на напряжения до 150 В (например TL783).

Заметен и значительный прогресс в области корпусов для микросхем линейных стабилизаторов. Появилось множество схем в удобных небольших, но мощных корпусах для поверхностного монтажа, отличающихся к тому же значительным разнообразим форм и размеров, типа DDPACK, TO-252 и т.п.

Нельзя не сказать несколько слов о многоканальных стабилизаторах. Двуполярные стабилизаторы — мечта инженеров 70-х годов были убиты появлением серий µA78xx и µA79xx (LM317, LM337). Их единственная уникальная особенность — симметричные сопряженные напряжения, требуется довольно редко и поэтому в настоящее время в мире подобные приборы почти не выпускаются. Исключений немного, одно из них — прибор M5230 фирмы Mitshubishi.

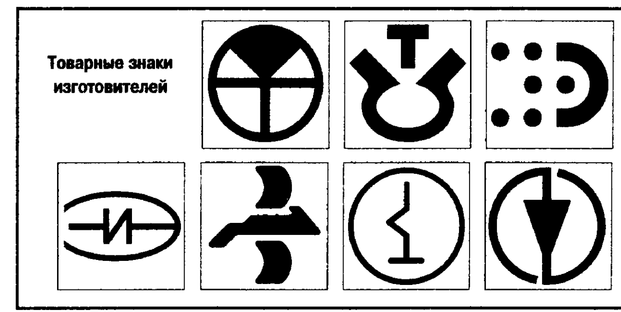
Из всего сказанного можно сделать однозначный вывод — сегодня у инженера, разрабатывающего источник питания для электронной аппаратуры, имеется огромный выбор прекрасных микросхем, способных удовлетворить любые, самые взыскательные требования.

СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН5/8/9, 1180ЕНxx

Аналог серия µA78xx



Товарные знаки изготовителей



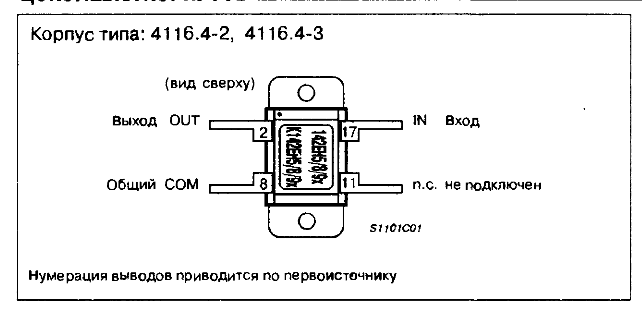
ОСОБЕННОСТИ

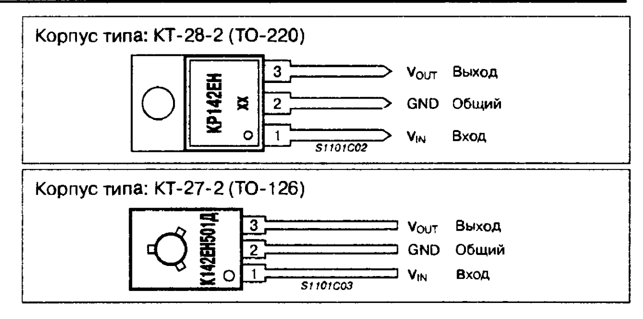
- **Выходной ток** .... ≤2.0 А
- **Значения выходного напряжения** .... 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 27 В
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Разность напряжений вход-выход** .... 2.5 В
- **Максимальная мощность рассеивания (без теплоотвода)**
  - для корпуса 4116.4 .... 2 Вт
  - для корпуса КТ-28-2 .... 2 Вт
  - для корпуса КТ-27-2 .... 1 Вт

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия трехвыводных интегральных стабилизаторов положительного напряжения 142ЕН5/8/9 в настоящее время дополнилась приборами, имеющими маркировку близкую к маркировке аналога. Данные стабилизаторы положительного напряжения являются комплементарными к стабилизаторам отрицательного напряжения серии 1162ЕНxx, и рассчитаны на те же, но только положительные, номинальные значения выходного напряжения от 5 до 27 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ





ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии µA78xx, См. стр. 22.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I(max) [А]	T_A [°С]	Корпус	Фирма
1145ЕН2А*	5±0.1	15	1.0	-60...+130	4116.4-3	
142ЕН5А	5±0.1	15	2.0	-60...+130	4116.4-2	
142ЕН5В	5±0.18	15	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН5А	5±0.1	15	2.0	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН5В	5±0.18	15	1.5	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН5А	5±0.1	15	2.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН5В	5±0.18	15	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН501Д	5±0.18	15	1.5	-45...+70	КТ-27-2	
КР1180ЕН5А	5±0.1	15	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН5Б	5±0.2	15	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН5В	5±0.2	15	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
С7805	5±0.2	15	1.5	-45...+70	ТО-220	
IL7805C	5±0.1	15	2.0	-45...+70	ТО-220	

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I(max) [А]	T_A [°С]	Корпус	Фирма
UA.01ЕН005А	5±0.1	15	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
142ЕН5Б	6±0.12	15	2.0	-60...+130	4116.4-2	
142ЕН5Г	6±0.21	15	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН5Б	6±0.12	15	2.0	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН5Г	6±0.21	15	1.5	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН5Б	6±0.12	15	2.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН5Г	6±0.21	15	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН6А	6±0.12	15	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН6Б	6±0.24	15	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН6В	6±0.24	15	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
С7806	6±0.25	35	1.5	-45...+70	ТО-220	
IL7806C	6±0.12	15	1.5	-45...+70	ТО-220	
UA.01ЕН005Б	6±0.12	15	· 1.5	-45...+70	КТ-28-2	



ТИПОНОМИНАЛЫ (Продолжение)

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I (max) [А]	T_A [°C]	Корпус	Фирма
КР142ЕН20	8±0.32	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН8А	8±0.16	35	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН8Б	8±0.32	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН8В	8±0.32	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
C7808	8±0.30	35	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7808C	8±0.30	35	1.5	-45...+70	TO-220	
1145ЕН2Б*	9±0.27	35	1.0	-60...+130	4116.4-3	
142ЕН8А	9±0.27	35	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН8А	9±0.27	35	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН8Г	9±0.36	30	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН8А	9±0.27	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН8Г	9±0.36	30	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН9А	9±0.18	35	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН9Б	9±0.36	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН9В	9±0.36	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
C7809	9±0.36	35	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7809	9±0.27	35	1.5	-45...+70	TO-220	
UA.01EH008A	9±0.27	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН21	10±0.4	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
C7810	10±0.4	35	1.5	-45...+70	TO-220	
1145ЕН2В*	12±0.36	35	1.0	-60...+130	4116.4-3	
142ЕН8Б	12±0.36	35	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН8Б	12±0.36	35	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН8Д	12±0.48	30	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН8Б	12±0.36	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН8Д	12±0.48	30	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН8Ж	12.8	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН8И	12.8	30	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН12А	12±0.24	35	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН12Б	12±0.48	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН12В	12±0.48	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
UA.01EH008Б	12±0.36	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
C7812	12±0.50	35	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7812	12±0.36	35	1.5	-45...+70	TO-220	
1145ЕН2Г*	15±0.45	35	1.0	-60...+130	4116.4-3	
142ЕН8В	15±0.45	35	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН8В	15±0.45	35	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН8Е	15±0.60	30	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН8В	15±0.45	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН8Е	15±0.60	30	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН15А	15±0.3	35	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН15Б	15±0.6	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН15В	15±0.6	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
UA.01EH008В	15±045	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
C7815	15±0.60	35	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7815	15±0.60	35	1.5	-45...+70	TO-220	
КР142ЕН23	18±0.72	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН18А	18±0.36	35	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН18Б	18±0.72	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН18В	18±0.72	35	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
C7818	18±0.70	35	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7818	18±0.54	35	1.5	-45...+70	TO-220	
142ЕН9А	20±0.40	40	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН9А	20±0.40	40	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН9Г	0±0.60	35	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН9А	20±0.40	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9Г	20±0.60	35	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9Ж	20±0.80	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН20А	20±0.40	40	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН20Б	20±0.80	40	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН20В	20±0.80	40	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
142ЕН9Б	24±0.48	40	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН9Б	24±0.48	40	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН9Д	24±0.72	35	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН9Б	24±0.48	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9Д	24±0.72	35	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9И	24±0.96	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1180ЕН24А	24±0.48	40	1.5	-40...+75	КТ-28-2	
КР1180ЕН24Б	24±0.96	40	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
КР1180ЕН24В	24±0.96	40	1.5	-40...+125	КТ-28-2	
C7824	24±1.0	40	1.5	-45...+70	TO-220	
IL7824	24±0.72	40	1.5	-45...+70	TO-220	
142ЕН9В	27±0.54	40	1.5	-60...+130	4116.4-2	
К142ЕН9В	27±0.54	40	1.5	-45...+100	4116.4-2	
К142ЕН9Е	27±0.81	35	1.0	-45...+100	4116.4-2	
КР142ЕН9В	27±0.54	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9Е	27±0.81	35	1.0	-45...+70	КТ-28-2	
КР142ЕН9К	27±0.81	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	

Примечание:
* Спецстойкие изделия, минимальная разность напряжений вход-выход равна 3 В.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам приведенным для микросхем серии µA78xx, См. стр. 22.

1





СЕМЕЙСТВО ТРЕХВЫВОДНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

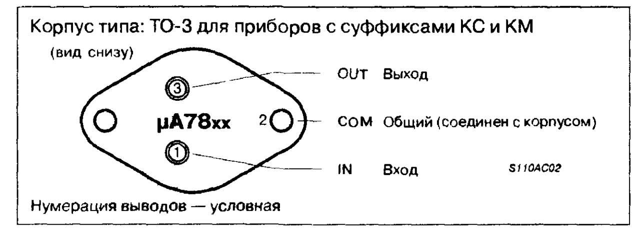
- **Выходной ток .... 1 А**
- **Значения выходного напряжения .... 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Поставляется в корпусах типа .... ТО-3 и ТО-220**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия трехвыводных интегральных стабилизаторов положительного напряжения μA78xx изготавливается по планарно-эпитаксиальной технологии, запатентованной фирмой Fairchild. Данные стабилизаторы положительного напряжения являются комплементарными к распространенным стабилизаторам отрицательного напряжения серии μA79xx, и расчитаны на те же номинальные значения выходного напряжения от 5 до 24 В.

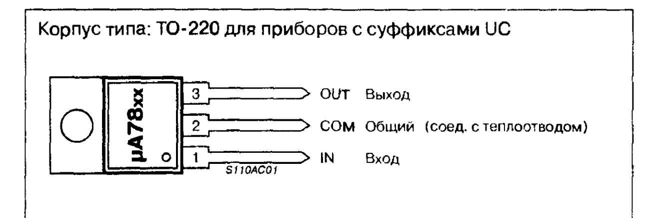
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: ТО-3 для приборов с суффиксами КС и КМ

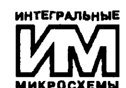


Нумерация выводов — условная

Корпус типа: ТО-220 для приборов с суффиксами UC



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение, [В]
µA7805UC	TO-220	µA7805C	5
µA7805KC	TO-3	µA7805C	5
µA7805KM	TO-3	µA7805	5
µA7806UC	TO-220	µA7806C	6
µA7806KC	TO-3	µA7806C	6
µA7806KM	TO-3	µA7806	6
µA7808UC	TO-220	µA7808C	8
µA7808KC	TO-3	µA7808C	8
µA7808KM	TO-3	µA7808	8
µA7885UC	TO-220	µA7885C	8.5
µA7885KC	TO-3	µA7885C	8.5
µA7885KM	TO-3	µA7885	8.5

Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение, [В]
µA7812UC	TO-220	µA7812C	12
µA7812KC	TO-3	µA7812C	12
µA7812KM	TO-3	µA7812	12
µA7815UC	TO-220	µA7815C	15
µA7815KC	TO-3	µA7815C	15
µA7815KM	TO-3	µA7815	15
µA7818UC	TO-220	µA7818C	18
µA7818KC	TO-3	µA7818C	18
µA7818KM	TO-3	µA7818	18
µA7824UC	TO-220	µA7824C	24
µA7824KC	TO-3	µA7824C	24
µA7824KM	TO-3	µA7824	24

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- При выходном напряжении 5...18 В .... 35 В
- При выходном напряжении 24 В .... 40 В

Рассеиваемая мощность .... Внутренне ограничена

Диапазон температур хранения:
- Корпус типа: TO-3 (алюминиевый или стальной) .... –65...+150°С
- Корпус типа: TO-220 .... –55...+150°С

Рабочий диапазон температур кристалла:
- Военное исполнение (µA78xx) .... –55...+150°С
- Коммерческое исполнение (µA78xxC) .... 0...+150°С

Температура выводов:
- Корпус типа: TO-3 (время пайки 60 с) .... +300°С
- Корпус типа: TO-220 (время пайки 10 с) .... +230°С

1

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Примечание:
Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике ($t_W \leq$ 10 мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменение выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должно учитываться отдельно.

ДЛЯ µA7805:
При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	4.8	5.0	5.2	В
		8 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	4.65	–	5.35	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 7 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	3	50	мВ
		T_J = 25°С, 8 ≤ V_{IN} ≤ 12 В	–	1	25	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	15	100	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	5	25	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	4.2	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 8 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 8 ≤ V_{IN} ≤ 18 В	68	78	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, –55 ≤ T_J ≤ +25°С	–	–	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°С	–	–	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	17	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	–	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7805C:
При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	4.8	5.0	5.2	В
		7 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	4.75	–	5.25	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 7 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	3	100	мВ
		T_J = 25°C, 8 ≤ V_{IN} ≤ 12 В	–	1	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	15	100	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	5	50	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.2	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 7 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	40	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 8 ≤ V_{IN} ≤ 18 В	62	78	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	2.2	–	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	17	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	0.75	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-1.1	–	мВ/°C

ДЛЯ µA7806:
При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	5.75	6.0	6.25	В
		8 ≤ V_{IN} ≤ 21 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	5.65	–	6.35	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 8 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	5	60	мВ
		T_J = 25°C, 9 ≤ V_{IN} ≤ 13 В	–	1.5	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	14	100	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4	30	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.3	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 9 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 9 ≤ V_{IN} ≤ 19 В	65	75	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	–	–	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	–	–	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	19	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7806C:
При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
$\Delta V_O/\Delta T$	Выходное напряжение	T_J = 25°C	5.75	6.0	6.25	В
		7 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	5.7	–	6.3	В
V_O	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 7 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	5	120	мВ
		T_J = 25°C, 8 ≤ V_{IN} ≤ 12 В	–	1.5	60	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	14	120	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4	60	мВ
I_{SHORT}	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.3	8.0	мА
$V_{R\,LOAD}$	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 7 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
I_Q	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	45	–	мкВ
ΔI_Q	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 8 ≤ V_{IN} ≤ 18 В	59	75	–	дБ
V_n	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	–	В
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	2.2	–	А
ΔV	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	19	–	мОм
I_{PEAK}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	0.55	–	А
R_{OUT}	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.8	–	мВ/°C



ДЛЯ µA7808:
При V_{IN} = 14 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_0	Выходное напряжение	T_J = 25°С	7.7	8.0	8.3	В
		11.5 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	7.6	–	8.4	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	6.0	80	мВ
		T_J = 25°С, 11 ≤ V_{IN} ≤ 17 В	–	2.0	40	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	100	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	4.3	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5В	62	72	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, –55 ≤ T_J ≤ +25°С	–	–	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°С	–	–	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	16	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	–	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7808C:
При V_{IN} = 14 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	7.7	8.0	8.3	В
		10.5 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	7.6	–	8.4	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	6.0	160	мВ
		T_J = 25°С, 11 ≤ V_{IN} ≤ 17 В	–	2.0	80	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	160	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	80	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	4.3	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	52	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_Q$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В	56	72	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	–	2.2	–	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	16	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	–	0.45	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.8	–	мВ/°С

1

ДЛЯ µA7885:
При V_{IN} = 15 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	8.15	8.5	8.85	В
		12 ≤ V_{IN} ≤ 23.5 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	8.1	–	8.9	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	6.0	85	мВ
		T_J = 25°С, 11 ≤ V_{IN} ≤ 17 В	–	2.0	40	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	85	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	4.3	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр.. 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В	62	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, –55 ≤ T_J ≤ +25°С	–	–	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°С	–	–	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	–	16	–	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	–	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7885C:
При V_{IN} = 15 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	8.15	8.5	8.85	В
		11 ≤ V_{IN} ≤ 23.5 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	8.1	—	8.9	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	—	6.0	170	мВ
		T_J = 25°C, 11 ≤ V_{IN} ≤ 17 В	—	2.0	85	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	170	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	85	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.3	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	55	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В	56	70	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.2	—	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	16	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.45	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.8	—	мВ/°С

ДЛЯ µA7812:
При V_{IN} = 19 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	11.5	12.0	12.5	В
		15.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	11.4	-	12.6	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	10	120	мВ
		T_J = 25°C, 16 ≤ V_{IN} ≤ 22 В	—	3.0	60	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	120	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	60	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.3	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 15 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25В	61	71	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	18	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7812C:
При V_{IN} = 19 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	11.5	12.0	12.5	В
		14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	11.4	—	12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	10	240	мВ
		T_J = 25°C, 16 ≤ V_{IN} ≤ 22 В	—	3.0	120	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	240	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.3	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	75	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	55	71	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.2	—	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	18	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.35	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°С



ДЛЯ µA7815:
При V_{IN} = 23 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, -55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	14.4	15.0	15.6	В
		18.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	14.25	-	15.75	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	11	150	мВ
		T_J = 25°C, 20 ≤ V_{IN} ≤ 26 В	—	3	75	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	150	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4	75	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.4	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В	60	70	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	19	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.75	—	А

ДЛЯ µA7815C:
При V_{IN} = 23 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	14.4	15.0	15.6	В
		17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	14.25	-	15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	11	300	мВ
		T_J = 25°C, 20 ≤ V_{IN} ≤ 26 В	—	3	150	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	300	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4	150	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.4	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр , 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	90	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В	54	70	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	19	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.23	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C

ДЛЯ µA7818:
При V_{IN} = 27 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, -55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	17.3	18.0	14.25	В
		22 ≤ V_{IN} ≤ 33 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	17.1	-	14.25	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	-	15	180	мВ
		T_J = 25°C, 24 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	-	5.0	90	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	180	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	90	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.5	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 22 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 22 ≤ V_{IN} ≤ 32 В	59	69	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	22	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.75	1.2	F

ДЛЯ µA7818C:
При V_{IN} = 27 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

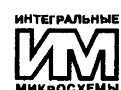
Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	17.3	18.0	18.7	В
		21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	17.1	-	18.9	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	—	15	360	мВ
		T_J = 25°C, 24 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	5.0	180	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	360	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	180	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.5	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	110	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 22 ≤ V_{IN} ≤ 32 В	54	69	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	22	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.2	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C

ДЛЯ µA7824:
При V_{IN} = 33 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	23.0	24.0	25.0	В
		28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	22.8	-	25.2	мВ
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	—	18	240	мВ
		T_J = 25°C, 30 ≤ V_{IN} ≤ 36 В	—	6	120	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	240	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.6	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	56	66	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.2	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	28	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.75	1.2	А

ДЛЯ µA7924C:
При V_{IN} = 33 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	23.0	24.0	25.0	В
		27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	22.8	-	25.2	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	—	18	480	мВ
		T_J = 25°C, 30 ≤ V_{IN} ≤ 36 В	—	6	240	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	480	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4	240	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.6	8.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	170	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	50	66	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
R_{OUT}	Выходное сопротивление	f = 1 кГц	—	28	—	мОм
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	0.15	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.5	—	мВ/°C



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость рассеиваемой мощности (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (TO-3)

Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (TO-220)

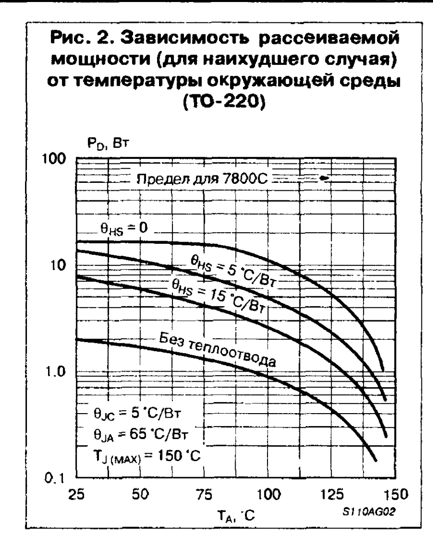


Рис. 3. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла



Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от температуры кристалла

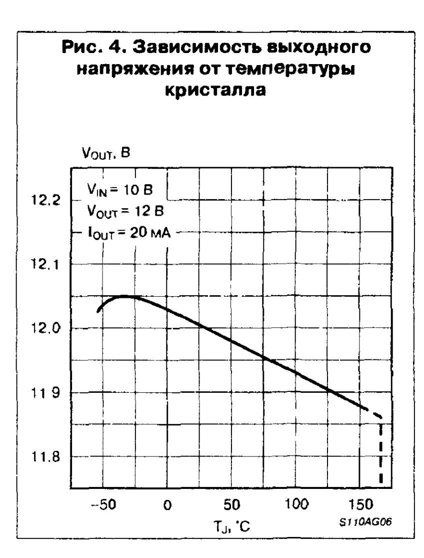


Рис. 5. Зависимость максимального выходного тока от разности напряжений вход-выход

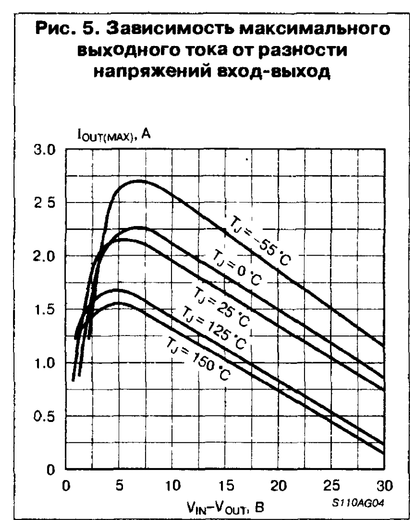


Рис. 6. Зависимость выходного импеданса от частоты

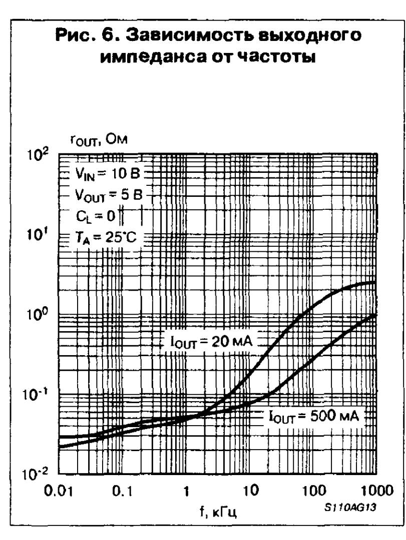


Рис. 7. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

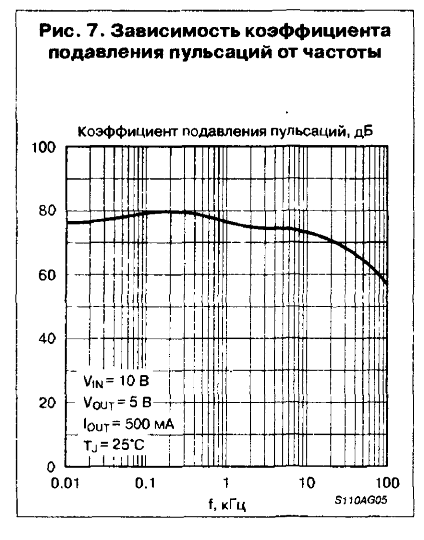


Рис. 8. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

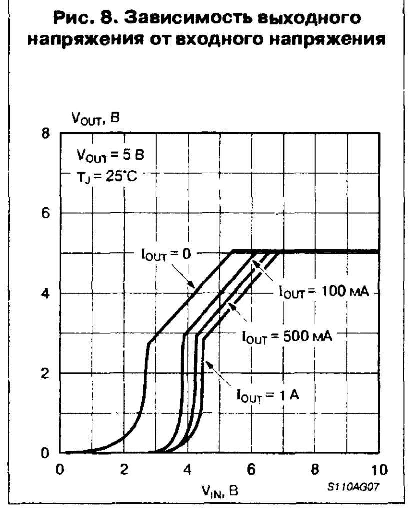
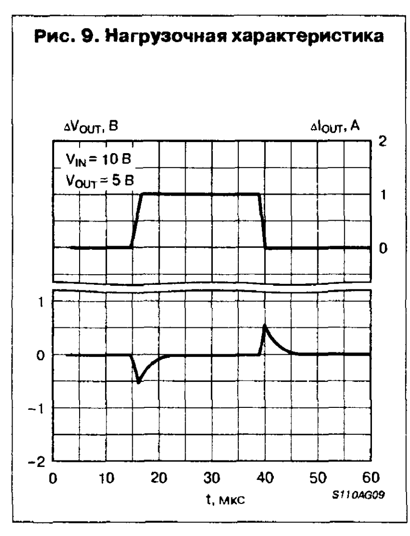


Рис. 9. Нагрузочная характеристика



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 10. Переходная характеристика

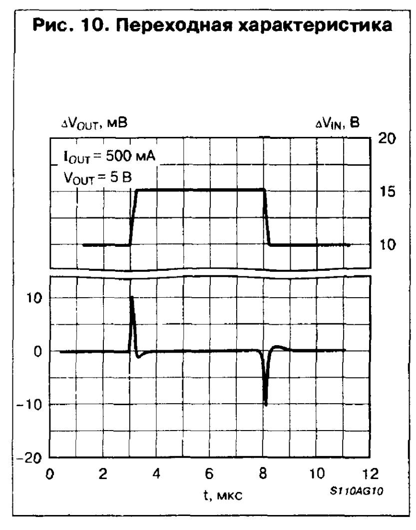


Рис. 11. Зависимость тока потребления от входного напряжения

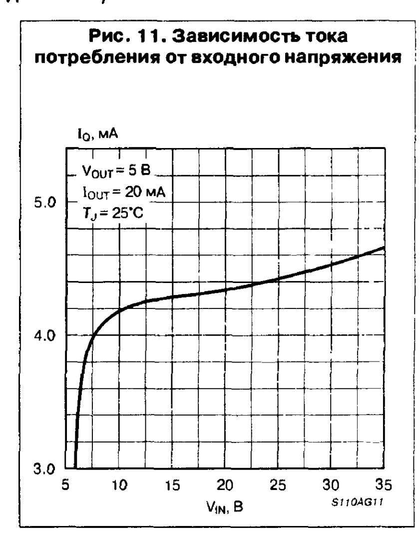
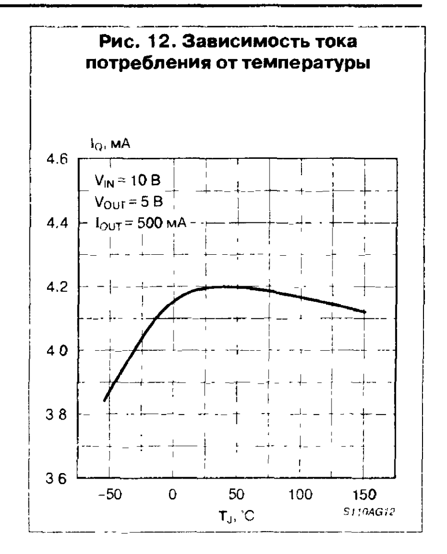


Рис. 12. Зависимость тока потребления от температуры



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Для обеспечения устойчивой работы микросхем серии μA78xx во всем диапазоне допустимых значений входного напряжения и выходного тока рекомендуется применять шунтирующие на землю конденсаторы. Использовать в качестве шунтирующих (емкость на входе 2 мкФ и на выходе 1 мкФ), керамические и танталовые конденсаторы предпочтительнее, так как они имеют хорошие характеристики на высоких частотах. При использовании алюминиевых электролитических конденсаторов, их емкость должна быть не менее 10 мкФ. Монтаж шунтирующих конденсаторов должен выполняться предельно короткими проводниками и, по возможности, непосредственно рядом с соответствующими выводами стабилизатора.

Рис. 13. Стабилизатор с питанием от повышенного напряжения

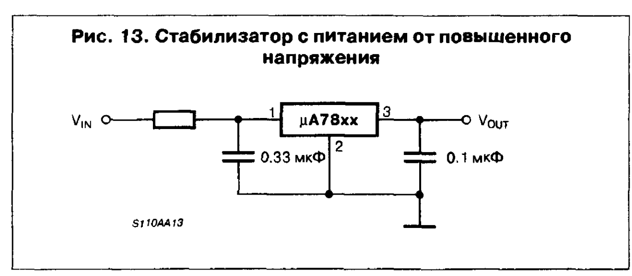


Рис. 14. Стабилизатор с питанием от повышенного напряжения

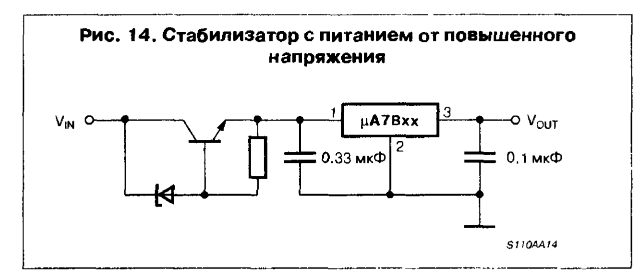


Рис. 15. Стабилизатор на фиксированное выходное напряжение

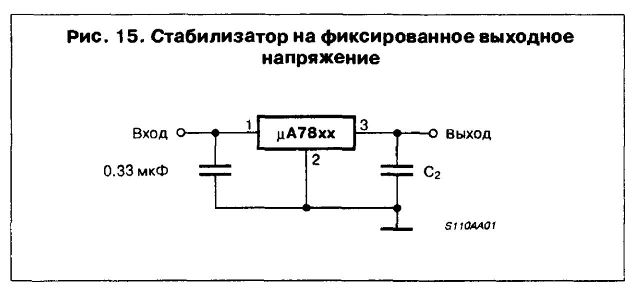


Рис. 16. Базовая схема стабилизатора тока

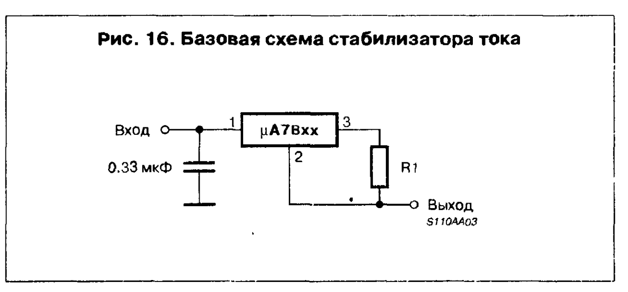
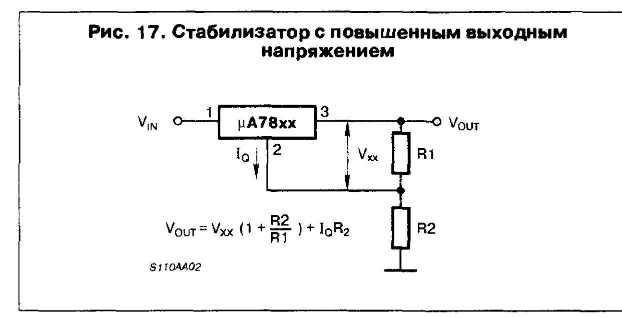
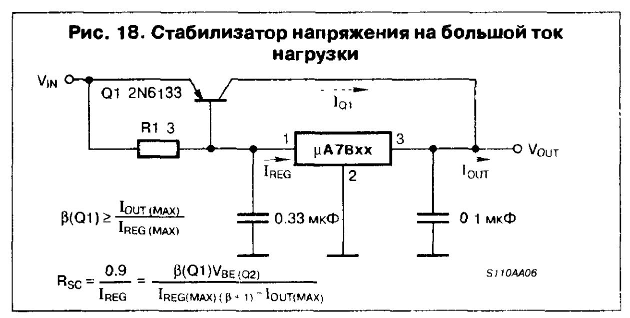


Рис. 17. Стабилизатор с повышенным выходным напряжением



$V_{OUT} = V_{XX}\,(1 + \frac{R2}{R1}) + I_Q R_2$

Рис. 18. Стабилизатор напряжения на большой ток нагрузки



$\beta(Q1) \geq \frac{I_{OUT\,(MAX)}}{I_{REG\,(MAX)}}$

$R_{SC} = \frac{0.9}{I_{REG}} = \frac{\beta(Q1)V_{BE\,(Q2)}}{I_{REG(MAX)}\,(\beta+1) - I_{OUT(MAX)}}$



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 19. Схема защиты от КЗ при работе с большим током нагрузки

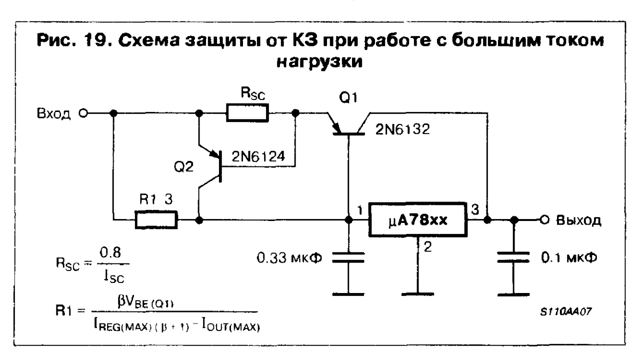


Рис. 20. Импульсный стабилизатор

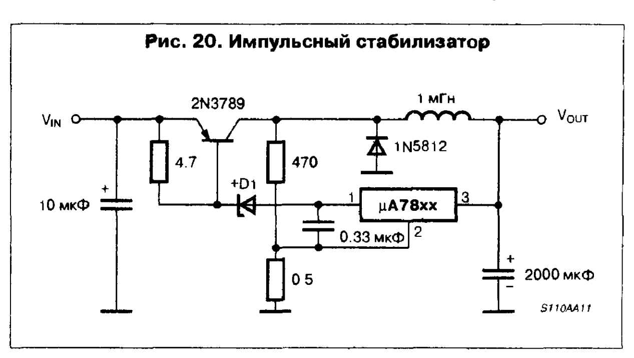


Рис. 21. Двухполярный стабилизатор согласованных напряжений

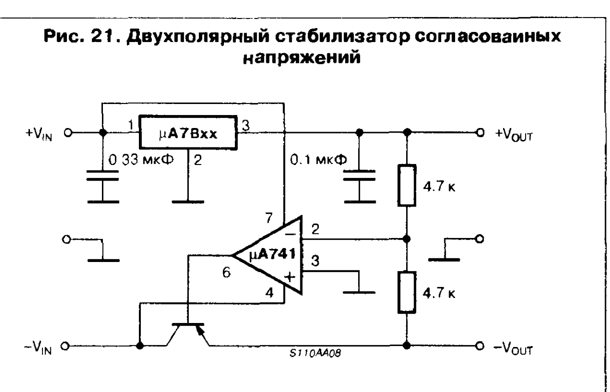


Рис. 22. Стабилизатор с регулируемым выходным напряжением 0.5...10 В

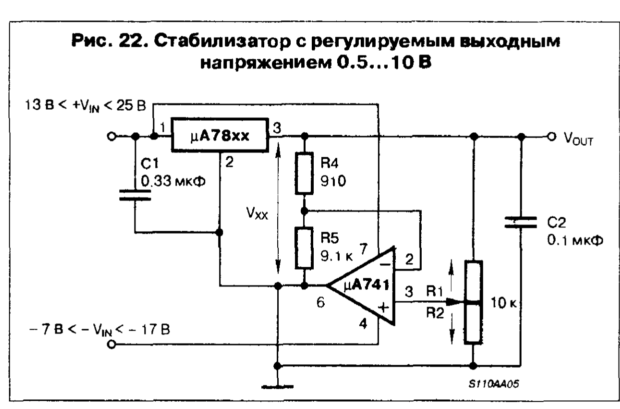


Рис. 23. Двухполярный стабилизатор несогласованных напряжений

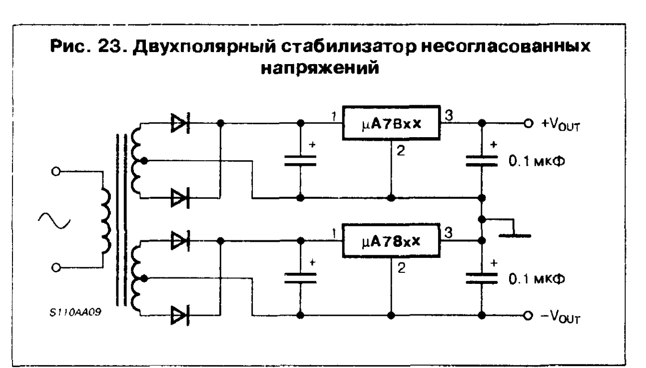


Рис. 24. Схема двухполярного несогласованного стабилизатора на ±15 В (ток 1.0 А)

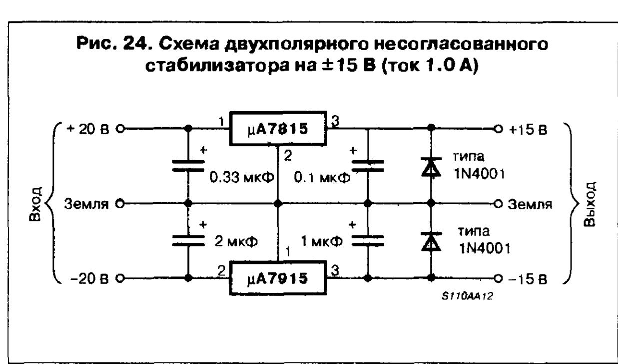


Рис. 25. Стабилизатор с регулируемым выходным напряжением 7...30 В

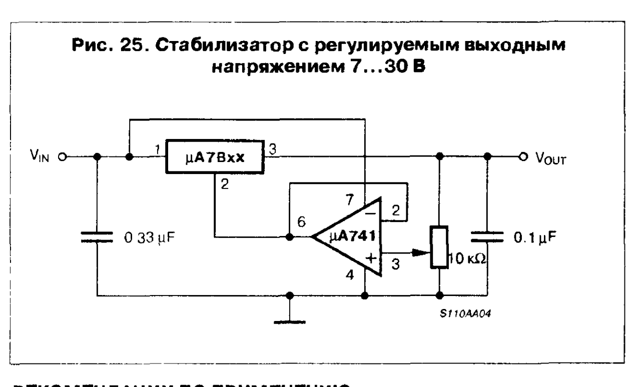
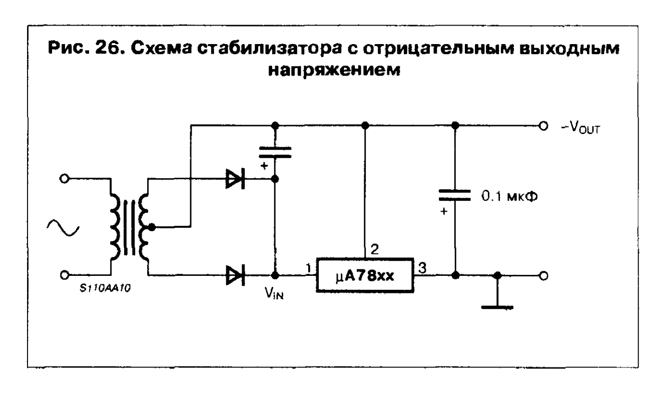


Рис. 26. Схема стабилизатора с отрицательным выходным напряжением



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Рекомендации по применению аналогичны приведенным для микросхем серии µA79xx, См. стр. 157.

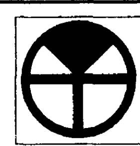


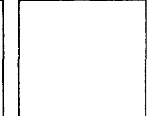
СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ C78Mxx

Аналог
серия µA78Mxx



Товарные знаки изготовителей





ОСОБЕННОСТИ

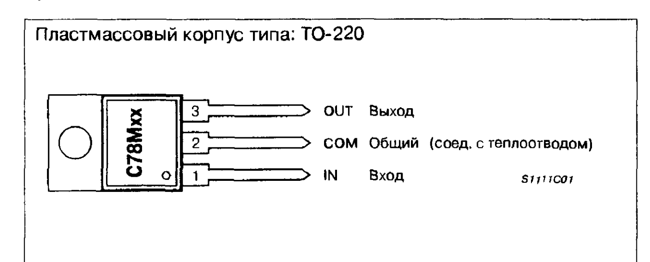
- **Выходной ток .... ≤ 0.5 A**
- **Значения выходного напряжения .... 5, 6, 8, 12, 15, 18, 20, 24 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Разность напряжений вход-выход .... ≥ 2.5 В**
- **Рабочий диапазон температур .... –45...+70°C**
- **Максимальная мощность рассеивания (без радиатора) .... 2 Вт**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Рассчитанная на ток до 0.5 А серия трехвыводных интегральных стабилизаторов положительного фиксированного напряжения C78Mxx имеет встроенную защиту от перегрузок по току и температуре. Данные стабилизаторы положительного напряжения являются вариантами известных стабилизаторов серии µA78xx, рассчитанными на средние токи. Микросхемы выполнены в корпусах типа TO-220.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: TO-220



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]
C78M05	5±0.20	35
C78M06	6±0.25	35
C78M08	8±0.30	35
C78M12	12±0.50	35
C78M15	15±0.60	35
C78M18	18±0.70	35
C78M20	20±0.80	40
C78M24	24±1.0	40

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии µA78Mxx, См. стр. 33.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам приведенным для микросхем серии µA78Mxx, См. стр. 33.





Серия µA78Mxx

СЕМЕЙСТВО ТРЕХВЫВОДНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

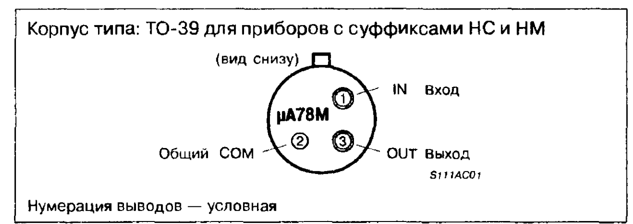
- Выходной ток .... до 0.5 А
- Значения выходного напряжения .... 5, 6, 8, 12, 15, 20, 24 В
- Встроенная защита от перегрева
- Встроенный ограничитель тока КЗ
- Отслеживание области безопасной работы выходного транзистора
- Поставляется в корпусах типа .... ТО-39, ТО-220 и ТО-202

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Рассчитанная на средние величины токов, серия трехвыводных интегральных стабилизаторов положительного напряжения µA78Mxx изготавливается по планарно-эпитаксиальной технологии, запатентованной фирмой Fairchild. Данные стабилизаторы положительного напряжения являются комплементарными к стабилизаторам отрицательного напряжения серии µA79Mxx, и расчитаны на те же номинальные значения выходного напряжения от 5 до 24 В.

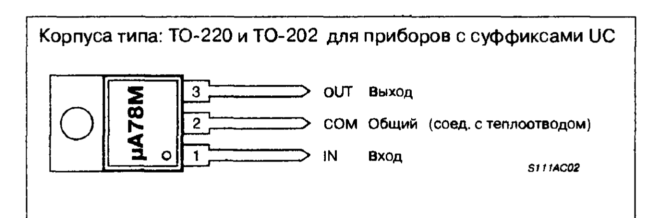
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: ТО-39 для приборов с суффиксами НС и НМ



Нумерация выводов — условная

Корпуса типа: ТО-220 и ТО-202 для приборов с суффиксами UC



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тип корпуса	Тип	Выходное напряжение, [В]
µA78M05UC	TO-220, TO-202	µA78M05C	5
µA78M05HC	TO-39	µA78M05C	5
µA78M05HM	TO-39	µA78M05	5
µA78M06UC	TO-220, TO-202	µA78M06C	6
µA78M06HC	TO-39	µA78M06C	6
µA78M06HM	TO-39	µA78M06	6
µA78M08UC	TO-220, TO-202	µA78M08C	8
µA78M08HC	TO-39	µA78M08C	8
µA78M08HM	TO-39	µA78M08	8
µA78M12UC	TO-220, TO-202	µA78M12C	12
µA78M12HC	TO-39	µA78M12C	12

Типономинал	Тип корпуса	Тип	Выходное напряжение, [В]
µA78M12HM	TO-39	µA78M12	12
µA78M15UC	TO-220, TO-202	µA78M15C	15
µA78M15HC	TO-39	µA78M15C	15
µA78M15HM	TO-39	µA78M15	15
µA78M20UC	TO-220, TO-202	µA78M20C	20
µA78M20HC	TO-39	µA78M20C	20
µA78M20HM	TO-39	µA78M20	20
µA78M24UC	TO-220, TO-202	µA78M24C	24
µA78M24HC	TO-39	µA78M24C	24
µA78M24HM	TO-39	µA78M24	24

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии µA78xx, См. стр. 22.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- При выходном напряжении 5...15 В .... 35 В
- При выходном напряжении 20; 24 В .... 40 В

Рассеиваемая мощность .... Внутренне ограничена

Диапазон температур хранения:
- Корпус типа: ТО-39 .... -65...+150°С
- Корпус типа: ТО-220 и ТО-202 .... -55...+150°С

Рабочий диапазон температур кристалла:
- Военное исполнение (µA78Mxx) .... -55...+150°С
- Коммерческое исполнение (µA78MxxC) .... 0...+150°С

Температура выводов:
- Корпус типа: ТО-39 (время пайки 60 с) .... +300°С
- Корпус типа: ТО-220 и ТО-202 (время пайки 10 с) .... +230°С



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Примечание: Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике ($t_W \le 10$ мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменение выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должно учитываться отдельно.

ДЛЯ µA78M05:

При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, $-55 \le T_J \le +150°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	4.8	5.0	5.2	В
		$8 \le V_{IN} \le 20$ В, $5 \le I_{OUT} \le 350$ мА	4.7	—	5.3	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $7 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	3.0	50	мВ
		T_J = 25°C, $8 \le V_{IN} \le 20$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	1.0	25	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 500$ мА	—	20	50	мВ
		T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 200$ мА	—	10	25	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.5	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $8 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., $5 \le I_{OUT} \le 350$ мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \le f \le 100$ кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, $8 \le V_{IN} \le 18$ В, I_{OUT} = 100 мА	62	—	—	дБ
		f = 120 Гц, $8 \le V_{IN} \le 18$ В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	62	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, $-55 \le T_J \le +25°C$	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, $+25 \le T_J \le +150°C$	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	300	600	мА

ДЛЯ µA78M05C:

При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, $0 \le T_J \le +125°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	4.8	5.0	5.2	В
		$7 \le V_{IN} \le 20$ В, $5 \le I_{OUT} \le 350$ мА	4.75	—	5.25	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $7 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	3.0	100	мВ
		T_J = 25°C, $8 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	1.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 500$ мА	—	20	100	мВ
		T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 200$ мА	—	10	50	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.5	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх напр., $8 \le V_{IN} \le 25$ В	—	—	0.8	мА
		При изменен тока нагр., $5 \le I_{OUT} \le 350$ мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \le f \le 100$ кГц	—	40	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, $8 \le V_{IN} \le 18$ В, I_{OUT} = 100 мА	62	—	—	дБ
		f = 120 Гц, $8 \le V_{IN} \le 18$ В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	62	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	300	—	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	700	—	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C

ДЛЯ µA78M06:

При V_{IN} = 11 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, $-55 \le T_J \le +150°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	5.75	6.0	6.25	В
		$9 < V_{IN} < 21$ В, $5 < I_{OUT} < 350$ мА	5.7	—	6.3	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $8 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	5.0	60	мВ
		T_J = 25°C, $9 \le V_{IN} \le 20$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	1.5	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 500$ мА	—	20	60	мВ
		T_J = 25°C, $5 \le I_{OUT} \le 200$ мА	—	10	30	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.5	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен вх. напр., $9 \le V_{IN} \le 25$ В, I_{OUT} = 200 мА	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., $5 \le I_{OUT} \le 350$ мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \le f \le 100$ кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, $9 \le V_{IN} \le 19$ В, I_{OUT} = 100 мА	59	—	—	дБ
		f = 120 Гц, $9 \le V_{IN} \le 19$ В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	59	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, $-55 \le T_J \le +25°C$	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, $+25 \le T_J \le +150°C$	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	300	600	мА

ДЛЯ µA78M06C:

При V_{IN} = 11 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	5.75	6.0	6.25	В
		8 < V_{IN} < 21 В, 5 < I_{OUT} < 350 мА	5.7	—	6.3	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 8 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	5.0	100	мВ
		T_J = 25°С, 9 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	1.5	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	20	120	мВ
		T_J = 25°С. 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	60	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	—	4.5	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 9 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр.. 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	45	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 9 ≤ V_{IN} ≤ 19 В, I_{OUT} = 100 мА	59	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 9 ≤ V_{IN} ≤ 19 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°С	59	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	—	270	—	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	—	700	—	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.5	—	мВ/°С

ДЛЯ µA78M08:

При V_{IN} = 14 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, -55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	7.7	8.0	8.3	В
		11.5 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	7.6	—	8.4	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	6.0	60	мВ
		T_J = 25°С, 11 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, I_{OUT} = 200 мА	—	2.0	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	25	80	мВ
		T_J = 25°С, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	—	4.6	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх напр., 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В, I_{OUT} = 100 мА	56	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21 5 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°С	56	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 350 мА	—	2.0	2 5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°С	—	—	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°С	—	—	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	—	300	600	мА

ДЛЯ µA78M08C:

При V_{IN} = 14 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	7.7	8.0	8.3	В
		10.5 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	7.6	—	8.4	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, 10.5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	6.0	100	мВ
		T_J = 25°С, 11 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	2.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	25	160	мВ
		T_J = 25°С, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	80	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	—	4.6	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 10 5 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	52	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В, I_{OUT} = 100 мА	56	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 21.5 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°С	56	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	—	250	—	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = 35 В	—	700	—	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.5	—	мВ/°С

1

ДЛЯ µA78M12:

При V_{IN} = 19 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	11.5	12.0	11.5	В
		15.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	11.4	—	12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	8.0	60	мВ
		T_J = 25°C, 16 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 200 мА	—	2.0	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	25	120	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	60	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.8	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 15 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 100 мА	55	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	55	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, –55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	300	600	мА

ДЛЯ µA78M12C:

При V_{IN} = 19 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	11.5	12.0	12.5	В
		14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	11.4	—	12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	8.0	100	мВ
		T_J = 25°C, 16 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	2.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	25	240	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.8	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	75	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 100 мА	55	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	55	80	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	—	2.0	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	700	—	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	240	—	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C

ДЛЯ µA78M15:

При V_{IN} = 23 В, I_{OUT} = 350 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	14.4	15.0	15.6	В
		18.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	14.25	—	15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	10	60	мВ
		T_J = 25°C, 20 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	3.0	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	—	25	150	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	—	10	75	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.8	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	—	—	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	—	—	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В, I_{OUT} = 100 мА	54	—	—	дБ
		f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	54	70	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	—	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, –55 ≤ T_J ≤ +25°C	—	—	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	—	300	600	мА



ДЛЯ µA78M15C:

При V_{IN} **= 23 В,** I_{OUT} **= 350 мА,** C_{IN} **= 0.33 мкФ,** C_{OUT} **= 0.1 мкФ, 0 ≤** T_J **≤ +125°C, если не указано иначе.**

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	14.4	15.0	15.6	В
		17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	14.25	–	15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	–	10	100	мВ
		T_J = 25°C, 20 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 200 мА	–	3.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	–	25	300	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	–	10	150	мВ
I_O	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.8	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	–	–	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	90	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В, I_{OUT} = 100 мА	54	–	–	дБ
		f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	54	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	2.0	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	700	–	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	240	–	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-1.0	–	мВ/°C

ДЛЯ µA78M20:

При V_{IN} **= 27 В,** I_{OUT} **= 350 мА,** C_{IN} **= 0.33 мкФ,** C_{OUT} **= 0.1 мкФ, -55 ≤** T_J **≤ +150°C, если не указано иначе.**

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	19.2	20.0	20.8	В
		24 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	19.0	–	21.0	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 23 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, I_{OUT} = 200 мА	–	10	60	мВ
		T_J = 25°C, 24 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, I_{OUT} = 200 мА	–	5.0	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	–	30	200	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	–	10	100	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.9	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 24 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, I_{OUT} = 200 мА	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	–	–	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 24 ≤ V_{IN} ≤ 34 В, I_{OUT} = 100 мА	53	–	–	дБ
		f = 120 Гц, 24 ≤ V_{IN} ≤ 34 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	53	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	–	–	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	–	–	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	300	600	мА

ДЛЯ µA78M20C:

При V_{IN} **= 27 В,** I_{OUT} **= 350 мА,** C_{IN} **= 0.33 мкФ,** C_{OUT} **= 0.1 мкФ, 0 ≤** T_J **≤ +125°C, если не указано иначе.**

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	19.2	20.0	20.8	В
		23 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	19.0	–	21.0	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 23 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, I_{OUT} = 200 мА	–	10	100	мВ
		T_J = 25°C, 24 ≤ V_{IN} ≤ 35 В, I_{OUT} = 200 мА	–	5.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	–	30	400	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	–	10	200	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	4.9	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 23 ≤ V_{IN} ≤ 35 В	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	–	–	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	110	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 24 ≤ V_{IN} ≤ 34 В, I_{OUT} = 100 мА	53	–	–	дБ
		f = 120 Гц, 24 ≤ V_{IN} ≤ 34 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	53	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	2.0	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	700	–	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	240	–	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-1.1	–	мВ/°C



ДЛЯ µA78M24:

При V_{IN} **= 33 В,** I_{OUT} **= 350 мА,** C_{IN} **= 0.33 мкФ,** C_{OUT} **= 0.1 мкФ, 0 ≤** T_J **≤ +125°С, если не указано иначе.**

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	23.0	24.0	25.0	В
		28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	22.8	–	25.8	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 200 мА	–	10	60	мВ
		T_J = 25°C, 30 ≤ V_{IN} ≤ 36 В, I_{OUT} = 200 мА	–	5.0	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	–	30	240	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	–	10	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	5.0	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен вх. напр., 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 200 мА	–	–	0.8	мА
		При изменен. тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	–	–	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	8	40	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 100 мА	50	–	–	дБ
		f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	50	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 350 мА	–	2.0	2.5	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	0.4	0.7	1.4	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА, -55 ≤ T_J ≤ +25°C	–	–	0.4	мВ/°C/V_{OUT}
		I_{OUT} = 5 мА, +25 ≤ T_J ≤ +150°C	–	–	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	300	600	мА

ДЛЯ µA79M24C:

При V_{IN} **= 33 В,** I_{OUT} **= 350 мА,** C_{IN} **= 0.33 мкФ,** C_{OUT} **= 0.1 мкФ, 0 ≤** T_J **≤ +125°С, если не указано иначе.**

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	23.0	24.0	25.0	В
		27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	22.8	–	25.2	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 200 мА	–	10	100	мВ
		T_J = 25°C, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 200 мА	–	5.0	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 500 мА	–	30	480	мВ
		T_J = 25°C, 5 ≤ I_{OUT} ≤ 200 мА	–	10	240	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	5.0	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	–	–	0.8	мА
		При изменен тока нагр., 5 ≤ I_{OUT} ≤ 350 мА	–	–	0.5	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	170	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 100 мА	u8	–	–	дБ
		f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, I_{OUT} = 300 мА, T_J = 25°C	50	70	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	2.0	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	700	–	мА
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = 35 В	–	240	–	мА
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-1.2	–	мВ/°C

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Микросхемы стабилизаторов фиксированного напряжения серии µA78Mxx имеют защиту от тепловой перегрузки при превышении допустимой рассеиваемой мощности, встроенную схему защиты от КЗ, которая в этом случае ограничивает выходной ток, а также отслеживание области безопасной работы выходного транзистора путем уменьшения предельного выходного тока при возрастании напряжения на регулирующем транзисторе.

Несмотря на встроенный ограничитель рассеиваемой микросхемой мощности, температура кристалла, в соответствии со справочными данными, не должна превышать 150°C для µA78Mxx и 125°C для µA78MxxC. При вычислении максимальной температуры кристалла и расчете радиатора, следует использовать следующие значения теплового сопротивления, приведенные в **Табл. 1**.

$$P_D(max) = \frac{(T_J(max) - T_A)}{(\theta_{JC} + \theta_{CA})}$$

или без радиатора:

$$\frac{T_J(max) - T_A}{\theta_{JA}}$$

где: $\theta_{CA} = \theta_{CS} + \theta_{SA}$

Совместное решение приведенных выше уравнений позволяет получить формулу для вычисления T_J :

$$T_J = T_A + P_D(\theta_{JC} + \theta_{CA})$$

или без радиатора:

$$T_A + P_D\,\theta_{JA},$$

где:

T_J – Температура кристалла;
T_A – Температура окружающей среды;
P_D – Рассеиваемая мощность;
θ_{JA} – Тепловое сопротивление кристалл-среда;
θ_{JC} – Тепловое сопротивление кристалл-корпус;
θ_{CA} – Тепловое сопротивление корпус-среда;
θ_{CS} – Тепловое сопротивление корпус-радиатор;
θ_{SA} – Тепловое сопротивление радиатор-среда.



Табл. 1.

Тип корпуса	Тепловое сопротивление кристалл-корпус θ_{JC} [°С/Вт]		Тепловое сопротивление кристалл-среда θ_{JA} [°С/Вт]	
	типовое значение	максимальное значение	типовое значение	максимальное значение
TO-39	18	25	120	185
TO-220	3.0	5.0	62	70
TO-202	6.0	8.0	75	80

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам, приведенным для микросхем серии µA78xx. См. стр. 22.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

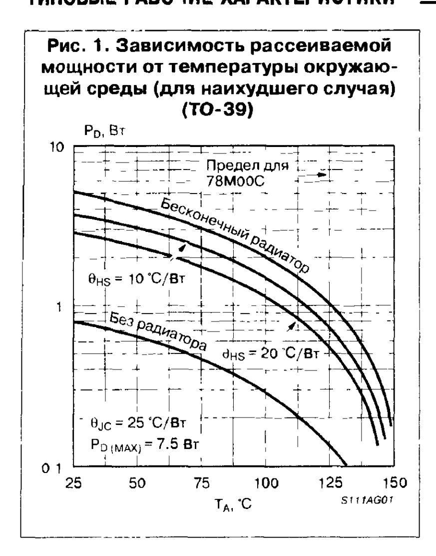


Рис. 1. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для наихудшего случая) (TO-39)

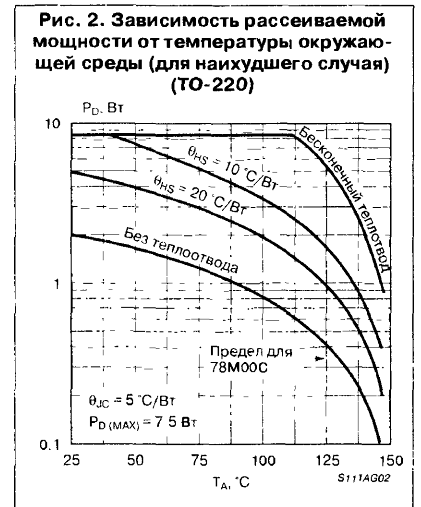


Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для наихудшего случая) (TO-220)



Рис. 3. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для наихудшего случая) (TO-202)

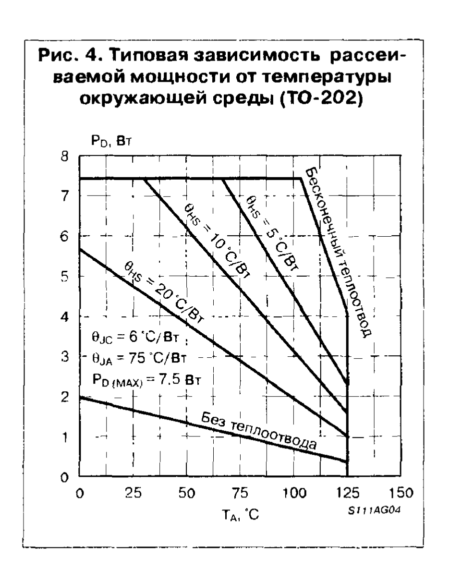


Рис. 4. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (TO-202)

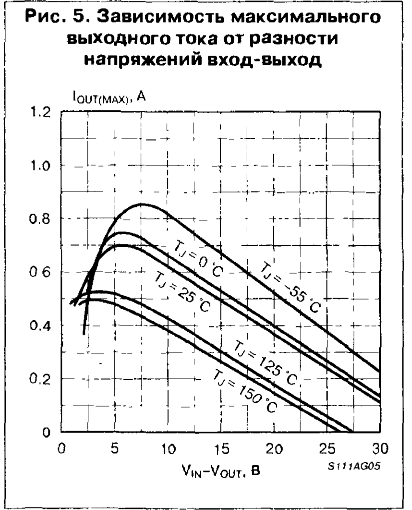


Рис. 5. Зависимость максимального выходного тока от разности напряжений вход-выход

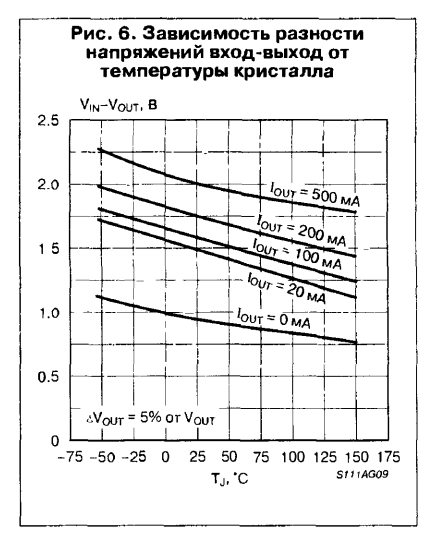


Рис. 6. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 7. Зависимость выходного напряжения от температуры кристалла

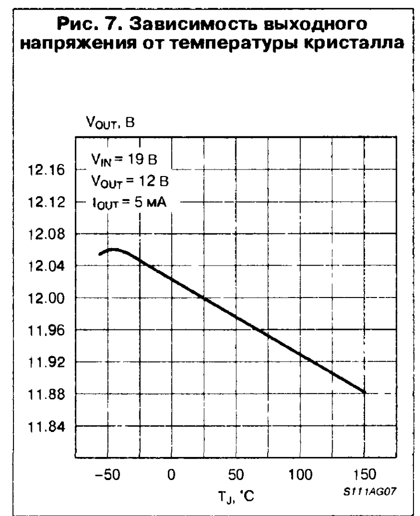


Рис. 8. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

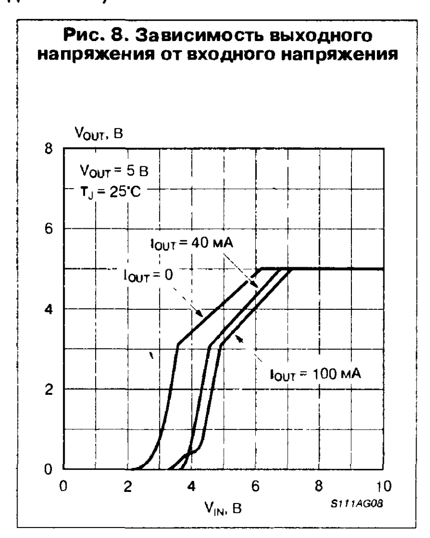


Рис. 9. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

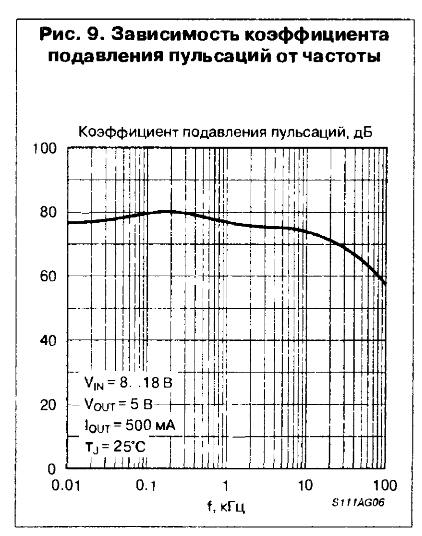


Рис. 10. Переходная характеристика при изменении тока нагрузки

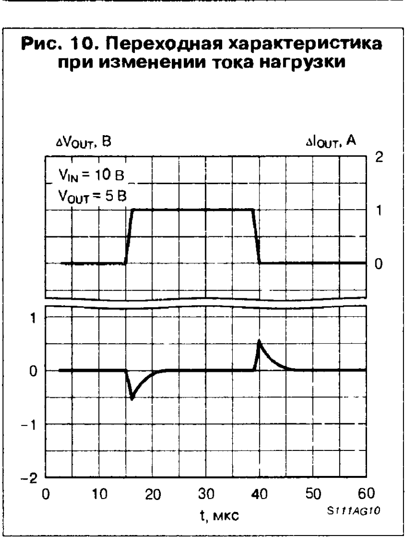


Рис. 11. Переходная характеристика при изменении входного напряжения

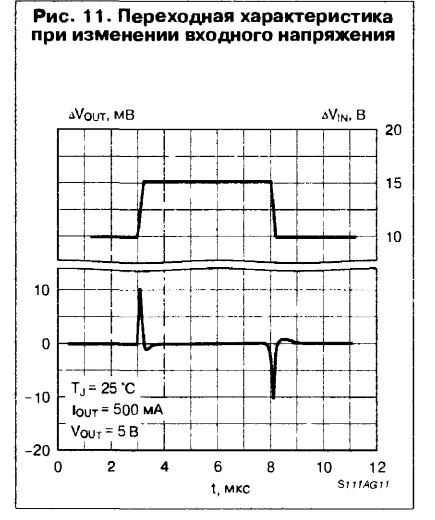


Рис. 12. Зависимость тока потребления от аходного напряжения

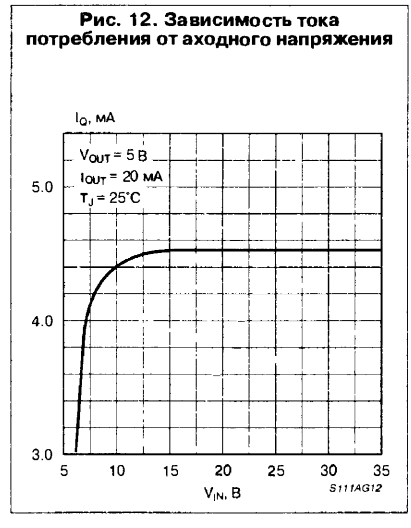
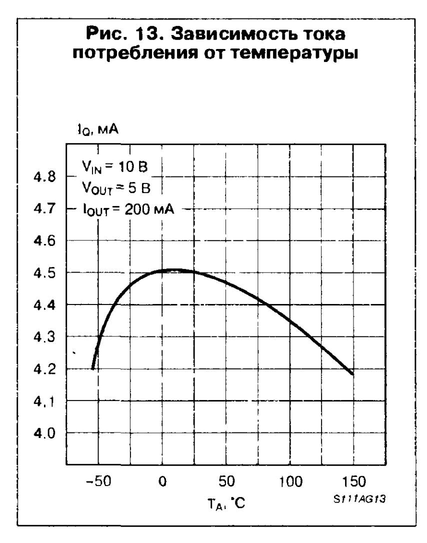


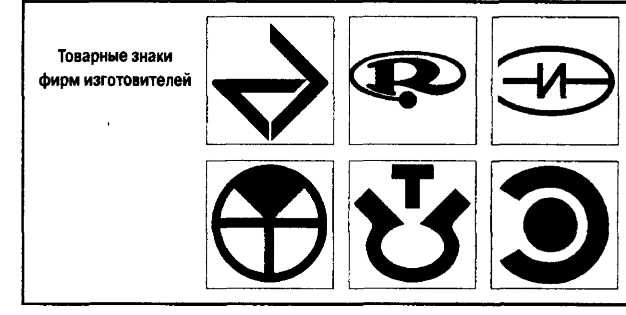
Рис. 13. Зависимость тока потребления от температуры





СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1157ЕНxx, 1181ЕНxx, 1188ЕНxx





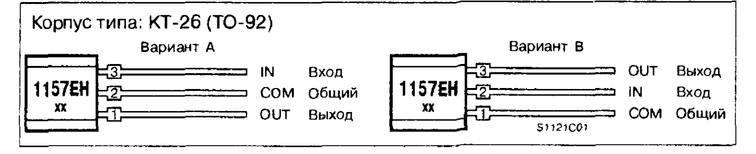
ОСОБЕННОСТИ

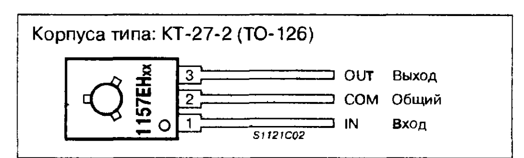
- **Выходной ток** .... ≤0.25 А
- **Значения выходного напряжения** .... 5, 6, 8, 9, 12, 15, 18, 24, 27 В
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Разность напряжений вход-выход** .... ≥2.5 В
- **Максимальная мощность рассеивания (без радиатора)**
  - **для корпуса КТ-26** .... 0.5 Вт
  - **для корпуса КТ-27-2** .... 1 Вт

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серии трехвыводных интегральных стабилизаторов положительного напряжения 1157ЕНxx/1181ЕНxx/1188ЕНxx в настоящее время дополнились приборами, имеющими маркировку близкую к маркировке аналога. Данные стабилизаторы положительного напряжения являются комплементарными к стабилизаторам отрицательного напряжения серии 1168ЕНxx/1199ЕНxx/1189ЕНxx, и расчитаны на те же, но только положительные, номинальные значения выходного напряжения от 5 до 27 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ





ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии µA78Lxx, См. стр. 43.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I (max) [А]	T_A [°C]	Корпус	Фирма
КР1157ЕН5А	5±0.10	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН5Б	5±0.20	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН5В	5±0.10	30	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН5Г	5±0.20	30	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН501А	5±0.10	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН501Б	5±0.20	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН502А	5±0.10	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН502Б	5±0.20	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН05	5±0.20	30	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
КР1188ЕН5	5±0.20	20	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L05ACP	5±0.25	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L05CP	5±0.50	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
C78L05	5±0.40	30	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L05C	5±0.40	30	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
LM78L05	5±0.20	20	0.1	-10..+70	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН601А	6±0.12	25	0.1	-10..+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН601Б	6±0.24	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН602А	6±0.12	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН602Б	6±0.24	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН06	6±0.24	30	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН801А	8±0.16	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН801Б	8±0.32	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН802А	8±0.16	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН802Б	8±0.32	25	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН08	8±0.32	30	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I (max) [А]	T_A [°C]	Корпус	Фирма
КР1188ЕН8	8±0.32	30	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
AS78L08ACP	8±0.40	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L08CP	8±0.80	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
C78L08C	8±0.64	30	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L08	8±0.64	30	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН9А	9±0.18	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН9Б	9±0.36	35	0.1	-10..+70	ТО-126	
КР1157ЕН9В	9±0.18	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН9Г	9±0.36	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН901А	9±0.18	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН901Б	9±0.36	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН902А	9±0.18	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН902Б	9±0.36	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН09	9±0.36	30	0.1	0..+125	КТ-26 (вариант А)	
AS78L09ACP	9±0.45	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L09CP	9±0.90	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L09	9±0.40	30	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН12А	12±0.24	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН12Б	12±0.48	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН12В	12±0.24	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН12Г	12±0.48	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН1201А	12±0.24	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1201Б	12±0.48	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1202А	12±0.24	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН1202Б	12±0.48	30	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	

1

ТИПОНОМИНАЛЫ (Продолжение)

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN}(max) [В]	I(max) [В]	T_A [°С]	Корпус	Фирма
КР1181ЕН12	12±0.48	30	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
КР1188ЕН12	12±0.50	27	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L12ACP	12±0.60	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L12CP	12±1.2	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
C78L12C	12±0.90	35	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L12	12±0.90	35	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
LM78L12	12±0.50	27	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН15А	15±0.30	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН15Б	15±0.60	35	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН15В	15±0.30	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН15Г	15±0.60	35	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН1501А	15±0.30	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1501Б	15±0.60	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1502А	15±0.30	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН1502Б	15±0.60	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН15	15±0.60	35	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
AS78L15ACP	15±0.75	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
AS78L15CP	15±1.50	35	0.1	0...+70	ТО-92 (вариант А)	
C78L15	15±1.20	35	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L15	15±1.20	35	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН18А	18±0.36	40	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН18Б	18±0.72	40	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН18В	18±0.36	40	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН18Г	18±0.72	40	0.25	-10...+70	ТО-126	

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN}(max) [В]	I(max) [А]	T_A [°С]	Корпус	Фирма
КР1157ЕН1801А	18±0.36	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1801Б	18±0.72	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН1802А	18±0.36	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН1802Б	18±0.72	35	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН18	18±0.72	35	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
C78L18	18±1.40	35	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L18	18±1.40	35	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН24А	24±0.48	40	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН24Б	24±0.96	40	0.1	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН24В	24±0.48	40	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН24Г	24±0.96	40	0.25	-10...+70	ТО-126	
КР1157ЕН2401А	24±0.48	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН2401Б	24±0.96	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН2402А	24±0.48	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН2402Б	24±0.96	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1181ЕН24	24±0.96	40	0.1	0...+125	КТ-26 (вариант А)	
C78L24	24±1.90	40	0.1	-10...+70	ТО-92 (вариант А)	
IL78L24	24±1.90	40	0.1	0...+125	ТО-92 (вариант А)	
КР1157ЕН2701А	27±0.54	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН2701Б	27±1.08	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант В)	
КР1157ЕН2702А	27±0.54	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	
КР1157ЕН2702Б	27±1.08	40	0.1	-10...+70	КТ-26 (вариант А)	

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам приведенным для микросхем серии µA78xx, См. стр. 22.





СЕМЕЙСТВО ТРЕХВЫВОДНЫХ СЛАБОТОЧНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

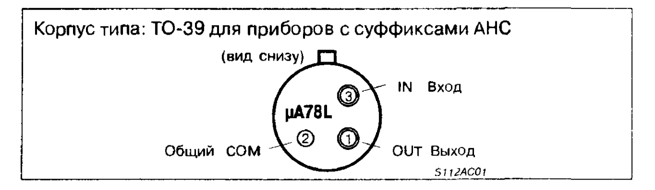
- **Выходной ток** .... ≤ 100 мА
- **Значения выходного напряжения** .... 2.6, 5, 6.2, 8.2, 9, 12, 15, 18, 24 В
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Изменение выходного напряжения** .... ±5%
- **Поставляется в корпусах типа** .... TO-39 и TO-92

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

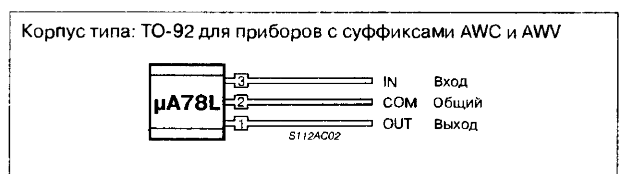
Серия трехвыводных стабилизаторов положительного напряжения построена с использованием планарно-эпитаксиального процесса, запатентованной фирмой Fairchild. Эти стабилизаторы имеют встроенную схему ограничения тока и схему тепловой защиты, что делает их по существу неразрушимыми. В рабочем диапазоне температур, они могут обеспечить выходной ток до 100 мА. Эти микросхемы используются как стабилизаторы фиксированного напряжения в широком диапазоне применений, включая локальную стабилизацию или стабилизацию на плате для устранения помех и проблем распределения питания, связанных с единственным стабилизированным напряжением. Кроме того, они могут использоваться с мощными проходными элементами, для построения сильноточных стабилизаторов напряжения. Прибор μA78Lxx, используется как замена комбинации резистор-стабилитрон, что понижает эффективное значение выходного импеданса примерно на два порядка величины, наряду с уменьшением потребляемого тока и понижением уровня шума.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: TO-39 для приборов с суффиксами AHC



Корпус типа: TO-92 для приборов с суффиксами AWC и AWV



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

μA78L00

3 — Вход
1 — Выход
2 — Общий

20 к, 4 к, 700, 300, 100, 1 к, 10 к, 2 к, 1 к, 4 к, 1.3 к, 500.. 11 к, 1.3 к...24 к, 500, 200, 100, 2

S112AS01



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение [В]
μA78L26AC	TO-39	μA78L26AC	2.6
μA78L26AWC	TO-92	μA78L26AC	2.6
μA78L26AWV	TO-92	μA78L26AV	2.6
μA78L05AC	TO-39	μA78L05AC	5
μA78L05AWC	TO-92	μA78L05AC	5
μA78L05AWV	TO-92	μA78L05AV	5
μA78L62AC	TO-39	μA78L62AC	6.2
μA78L62AWC	TO-92	μA78L62AC	6.2
μA78L62AWV	TO-92	μA78L62AV	6.2
μA78L82AC	TO-39	μA78L82AC	8.2
μA78L82AWC	TO-92	μA78L82AC	8.2
μA78L82AWV	TO-92	μA78L82AV	8.2
μA78L09AC	TO-39	μA78L09AC	9
μA78L09AWC	TO-92	μA78L09AC	9

Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение [В]
μA78L09AWV	TO-92	μA78L09AV	9
μA78L12AC	TO-39	μA78L12AC	12
μA78L12AWC	TO-92	μA78L12AC	12
μA78L12AWV	TO-92	μA78L12AV	12
μA78L15AC	TO-39	μA78L15AC	15
μA78L15AWC	TO-92	μA78L15AC	15
μA78L15AWV	TO-92	μA78L15AV	15
μA78L18AC	TO-39	μA78L18AC	18
μA78L18AWC	TO-92	μA78L18AC	18
μA78L18AWV	TO-92	μA78L18AV	18
μA78L24AC	TO-39	μA78L24AC	24
μA78L24AWC	TO-92	μA78L24AC	24
μA78L24AWV	TO-92	μA78L24AV	24

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- При выходном напряжении 2.6...15 В .... 35 В
- При выходном напряжении 18...24 В .... 40 В

Рассеиваемая мощность .... Внутренне ограничена

Диапазон температур хранения:
- Корпус типа: TO-39 .... –65...+150°C
- Корпус типа: TO-92 .... –55...+150°C

Рабочий диапазон температур кристалла:
- Автомобильное исполнение (μA78LxxV) .... –40...+150°C
- Коммерческое исполнение (μA78LxxC) .... 0...+150°C

Температура выводов:
- Корпус типа: TO-39 (Время пайки 60 с) .... +300°C
- Корпус типа: TO-92 (Время пайки 10 с) .... +260°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Примечание: Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике ($t_W \leq 10$ мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменение выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должно учитываться отдельно.

Для μA78L26AC и μA78L26AV:
При V_{IN} = 9 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, $0 \leq T_J \leq +125°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение: не менее	типовое	не более	Единицы измерения
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	2.5	2.6	2.7	В
		$4.75 \leq V_{IN} \leq 20$ В, $1 \leq I_{OUT} \leq 40$ мА	4.75	–	5.25	В
		$7 \leq V_{IN} \leq 20$ В, $1 \leq I_{OUT} \leq 70$ мА	4.75	–	5.25	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $4.75 \leq V_{IN} \leq 20$ В	–	40	100	мВ
		T_J = 25°C, $5 \leq V_{IN} \leq 20$ В	–	30	75	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $1 \leq I_{OUT} \leq 100$ мА	–	10	50	мВ
		T_J = 25°C, $1 \leq I_{OUT} \leq 40$ мА	–	4.0	25	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.6	6.0	мА
		T_J = 125°C	–	–	5.5	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $5 \leq V_{IN} \leq 20$ В	–	–	2.5	мА
		При изменен. тока нагр., $1 \leq I_{OUT} \leq 40$ мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \leq f \leq 100$ кГц	–	30	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.4	–	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, $6 \leq V_{IN} \leq 16$ В	43	51	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	140	–	мА



Для µA78L05AC и µA78L05AV:
При V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	4.8	5.0	5.2	В
		4.75 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	4.75	–	5.25	В
		7 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	4.75	–	5.25	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 7 ≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	55	150	мВ
		T_J = 25°C, 8≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	45	100	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	–	11	60	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	5.0	30	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.8	6.0	мА
		T_J = 125°C	–	–	5.5	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 8 ≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	–	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	40	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.65	–	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 8 ≤ V_{IN} ≤ 18 В	41	49	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	140	–	мА

Для µA78L62AC и µA78L62AV:
При V_{IN} = 12 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	5.95	6.2	6.45	В
		8.5 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	5.90	–	6.5	В
		8.5 ≤ V_{IN} ≤ 20 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	5.90	–	6.5	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 8.5 ≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	65	175	мВ
		T_J = 25°C, 9≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	55	125	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	–	13	80	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	6.0	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.9	6.0	мА
		T_J = 125°C	–	–	5.5	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 9 ≤ V_{IN} ≤ 20 В	–	–	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	50	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.75	–	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 10 ≤ V_{IN} ≤ 20 В	40	46	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	140	–	мА

Для µA78L82AC и µA78L82AV:
При V_{IN} = 14 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	7.87	8.2	8.53	В
		11 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	7.8	–	8.5	В
		11 ≤ V_{IN} ≤ 23 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	7.8	–	8.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 11 ≤ V_{IN} ≤ 23 В	–	80	175	мВ
		T_J = 25°C, 12≤ V_{IN} ≤ 23 В	–	70	125	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	–	15	80	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	8.0	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.9	6.0	мА
		T_J = 125°C	–	–	5.5	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 12 ≤ V_{IN} ≤ 23 В	–	–	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	60	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.8	–	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 12 ≤ V_{IN} ≤ 22 В	39	45	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	–	140	мА

1

Для µA78L09AC и µA78L09AV (См. Прим. 2):
При V_{IN} = 15 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе (См. Прим. 1).

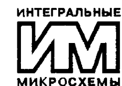
Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	8.64	9.0	9.36	В
		11.5 ≤ V_{IN} ≤ 24 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	8.55	—	9.45	В
		11.5 ≤ V_{IN} ≤ 24 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	8.55	—	9.45	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 24 В	—	90	200	мВ
		T_J = 25°C, 13 ≤ V_{IN} ≤ 24 В	—	100	150	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	20	90	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	10	45	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.2	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 11.5 ≤ V_{IN} ≤ 24 В	—	—	1.5	мА
		При изменен. тока нагр. 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	70	—	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.9	—	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	38	44	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	—	1.7	—	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	—	140	—	мА

Для µA78L12AC и µA78L12AV См. Прим. 2):
При V_{IN} = 19 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе (См. Прим. 1).

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	11.5	12	12.5	В
		14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	11.4	—	12.6	В
		14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	11.4	—	12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27 В	—	120	250	мВ
		T_J = 25°C, 16 ≤ V_{IN} ≤ 27 В	—	100	200	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	20	100	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	10	50	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.2	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 16 ≤ V_{IN} ≤ 27 В	—	—	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	80	—	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 15 ≤ V_{IN} ≤ 25 В	37	42	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	—	1.7	—	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	—	140	—	мА

Для µA78L15AC и µA78L15AV (См. Прим. 2):
При V_{IN} = 23 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе (См. Прим. 1).

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	14.4	15	15.6	В
		17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	14.25	—	15.75	В
		17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	14.25	—	15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	130	300	мВ
		T_J = 25°C, 20 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	110	250	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	25	150	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	12	75	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	4.4	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 20 ≤ V_{IN} ≤ 30 В	—	—	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	90	—	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.3	—	мВ/°C
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5 В	34	39	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	—	1.7	—	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	—	140	—	мА



Для µA78L18AC и µA78L18AV:
При V_{IN} = 27 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение: не менее	типовое	не более	Единицы измерения
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	17.3	18	18.7	В
		21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	17.1	–	18.9	В
		21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	17.1	–	18.9	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	–	45	300	мВ
		T_J = 25°C, 22 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	–	35	250	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	–	30	170	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	15	85	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.1	6.5	мА
		T_J = 125°C	–	–	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 21 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	–	–	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	150	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-1.8	–	мВ/°С
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 23 ≤ V_{IN} ≤ 33 В	34	48	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	140	–	мА

Для µA78L24AC и µA78L24AV:
При V_{IN} = 33 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение: не менее	типовое	не более	Единицы измерения
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	23	24	25	В
		27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	22.8	–	25.2	В
		27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	22.8	–	25.2	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, 27 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	–	60	300	мВ
		T_J = 25°C, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	–	50	250	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	–	40	200	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	20	100	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	3.1	6.5	мА
		T_J = 125°C	–	–	6.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	–	–	1.5	мА
		При изменен. тока нагр., 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	–	–	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	200	–	мкВ
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-2.0	–	мВ/°С
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, 28 ≤ V_{IN} ≤ 38 В	34	45	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C	–	1.7	–	В
I_{PEAK}/I_{SHORT}	Пиковый выходной ток/Ток КЗ	T_J = 25°C	–	140	–	мА

1

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость рассеиваемой мощности (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (TO-39)

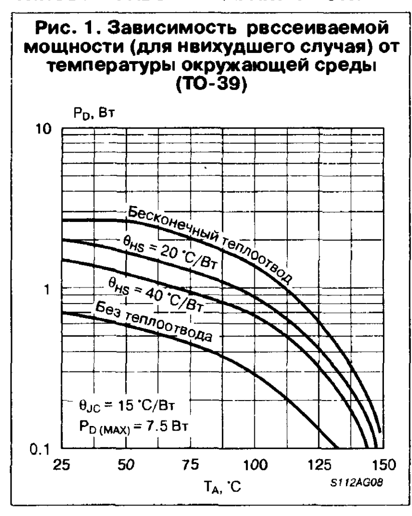


Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (TO-92)

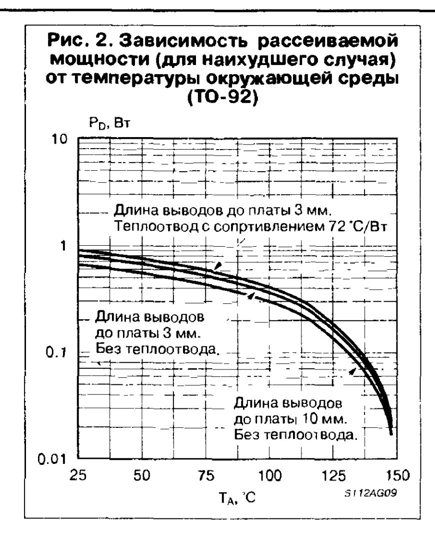
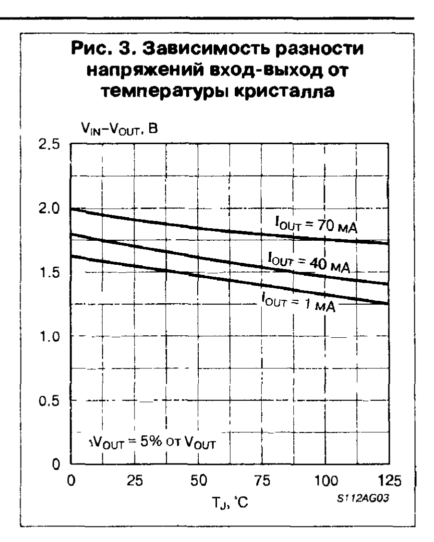


Рис. 3. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

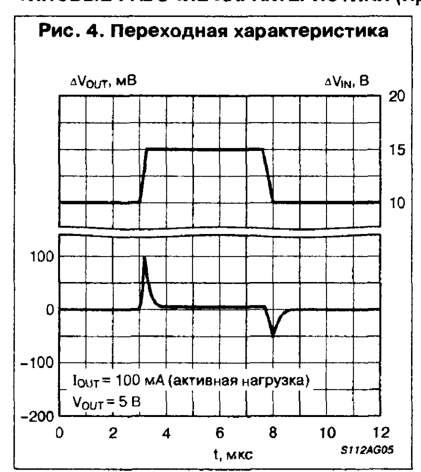


Рис. 4. Переходная характеристика

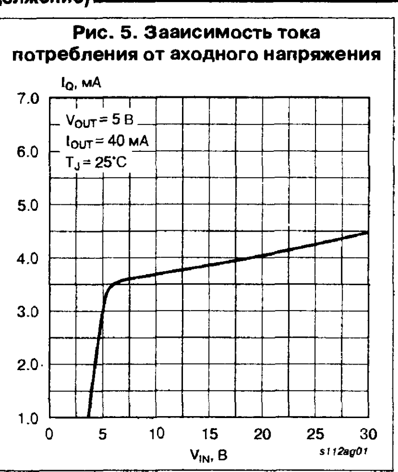


Рис. 5. Заависимость тока потребления от аходного напряжения

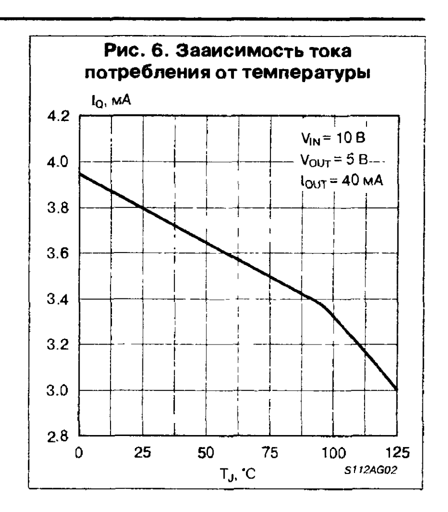


Рис. 6. Заависимость тока потребления от температуры

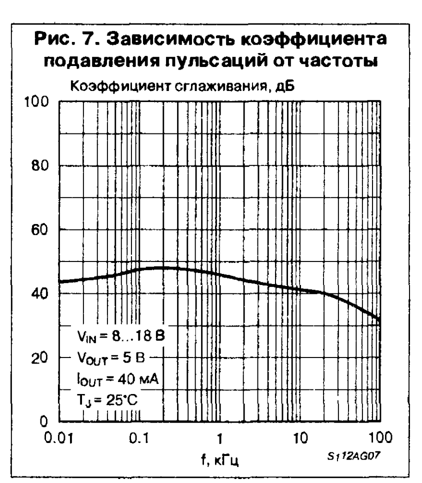


Рис. 7. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

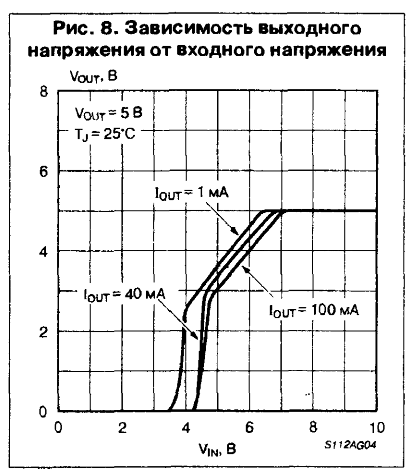


Рис. 8. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

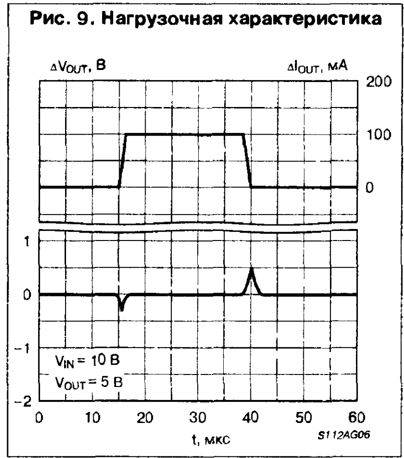


Рис. 9. Нагрузочная характеристика

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Для обеспечения устойчивой работы микросхем серии µA78Lxx во всем диапазоне допустимых значений входного напряжения и выходного тока рекомендуется применять шунтирующие на землю конденсаторы. Использовать в качестве шунтирующих (емкость на входе не менее 0.33 мкФ и на выходе не менее 0.1 мкФ) керамические конденсаторы предпочтительнее , так как они имеют хорошие характеристики на высоких частотах. При использовании алюминиевых электролитических конденсаторов, их емкость должна быть не менее 10 мкФ. Монтаж шунтирующих конденсаторов должен выполняться предельно короткими проводниками и, по возможности, непосредственно рядом с соответствующими выводами стабилизатора.

Рис. 10. Двухполярный стабилизатор несогласованных напряжений

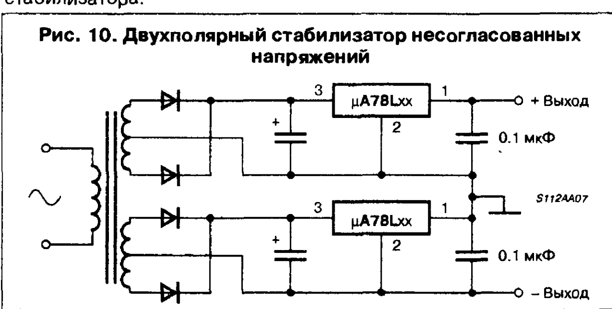


Рис. 11. Стабилизатор на фиксированное выходное напряжение

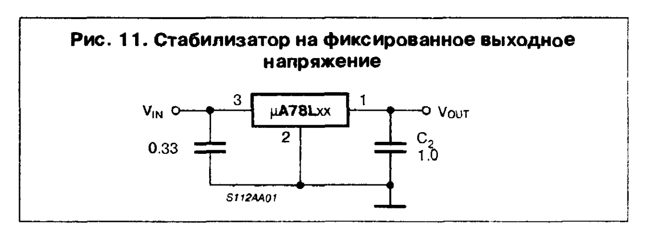


Рис. 12. Схема защиты от КЗ при работе с большим током нагрузки

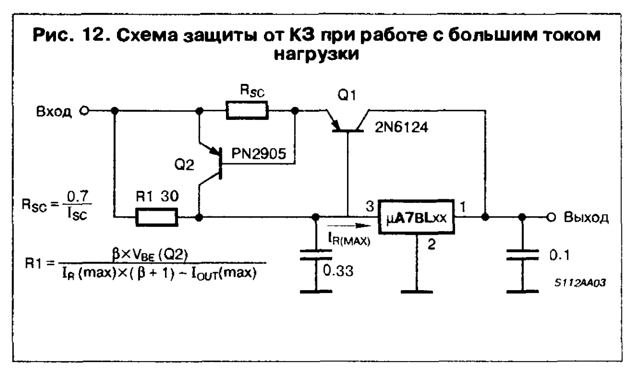




Рис. 13. Двухполярный стабилизатор согласованных напряжений

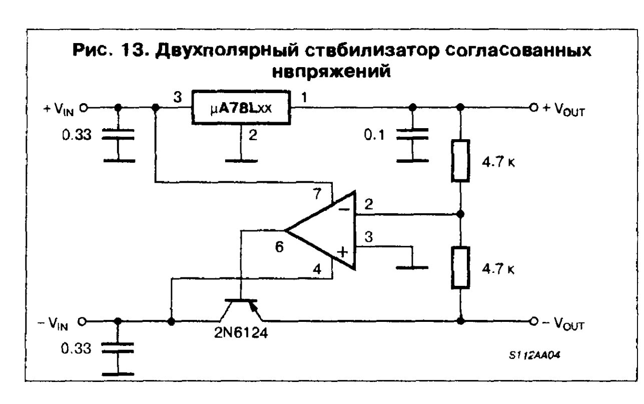


Рис. 14. Схема стабилизатора с отрицательным выходным напряжением

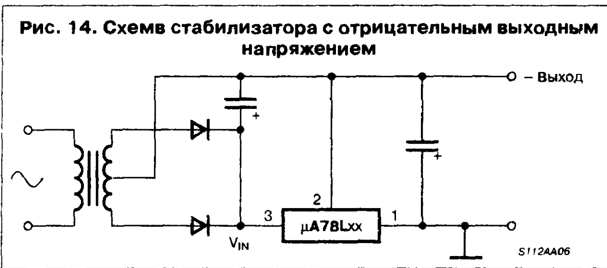


Рис. 15. Стабилизатор напряжения на большой ток нагрузки

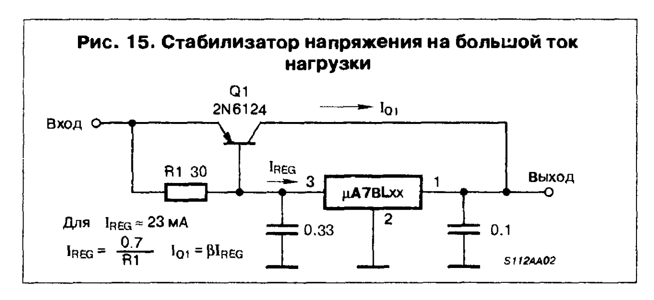
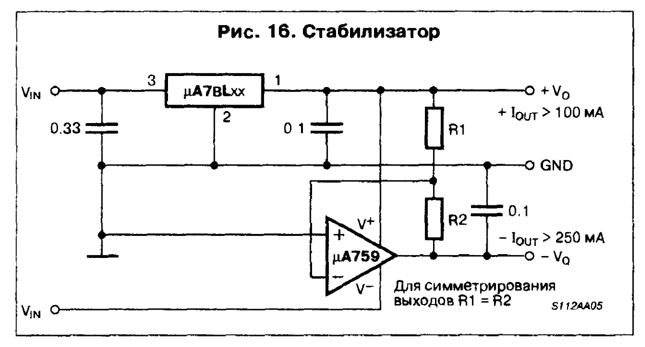


Рис. 16. Стабилизатор



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Стабилизаторы серии µA78Lxx имеют встроенную схему тепловой защиты от перегрузки, схему защиты от короткого замыкания, которая ограничивает максимальный выходной ток микросхемы, и защищает проходной транзистор от выхода из области безопасной работы. Хотя внутреннее рассеивание мощности ограничено, температура кристалла должна сохранятся ниже указанного максимального значения (125°C), чтобы обеспечить выполнение спецификаций. Чтобы вычислить максимальную температуру перехода или размер требуемого радиатора, должны использоваться следующие значения тепловых сопротивлений:

Тип корпуса	Тепловое сопротивление кристалл-корпус Θ_{JC} °C/Вт		Тепловое сопротивление кристалл-среда Θ_{JA} °C/Вт	
	типовое	максимальное	типовое	максимальное
TO-39	20	40	140	190
TO-92	–	–	180	190

РАССМОТРЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ВЕЛИЧИН

Штампованный корпус, изготовленный фирмой Fairchild способен к необычно высокому рассеиванию мощности благодаря конструкции выводной рамки. Обычно, тепловые характеристики вообще пропускаются из-за недостаточного понимания движения тепловых потоков от кристалла полупроводника до окружающей среды. В то время как тепловое сопротивление обычно определяется для устройства, установленного на бесконечном радиаторе, очень немногое было упомянуто о методах улучшения расчета тепловых величин.

Рассмотрение тепловых потоков для корпуса TO-92 и сравнение тепловых эквивалентных схем для металлического корпуса TO-39 и пластмассового корпуса TO-92, позволит проектировщику определить тепловой режим, который он применяет в каждом конкретном случае.

ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО КОРПУСА TO-39

Для корпуса TO-39, где кристалл расположен непосредственно на основании металлического корпуса, тепловая эквивалентная схема часто представляется просто как последовательное подключение теплового сопротивления кристалл-корпус, Θ_{JC}, и теплового сопротивления корпус-окружающая среда, Θ_{CA}, как показано на **Рис. 17.**

В этой модели, источник тепловой энергии представлен как источник тока; T_J — температура кристалла, причем температура поверхности кристалла считается постоянной; Θ_{JC} — тепловое сопротивление кристалл-корпус, измеренное в точке на корпусе непосредственно под расположением кристалла; Θ_{CA} — тепловое сопротивление от кристалла до радиатора, температура окружающей среды представлена как напряжение батареи. Тепловой поток аналогичен электрическому току, а температура — напряжению. Тогда общее тепловое сопротивление от кристалла до окружающей среды равно:

$$\Theta_{JA} = \Theta_{JC} + \Theta_{CA}$$

Максимальная рассеиваемая мощность это функция максимальной допустимой температуры кристалла (которая зависит от материала корпуса и конструкции) и общего теплового сопротивления от кристалла до окружающей среды. Поэтому температура кристалла принимается в качестве ограничивающего фактора.

Таким образом: максимальная рассеиваемая мощность

$$P_D = \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA}}$$

Так как

$$\Theta_{JA} = \Theta_{JC} + \Theta_{CA},$$

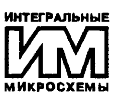
то:

$$\Theta_{JA} = \frac{T_J(max) - T_A}{P_D}$$

Или :

$$\Theta_{JA} P_D = T_J - T_A$$

$$P_D = \frac{T_J - T_A}{\Theta_{JA}}$$



1

Поэтому относительные значения Θ_{JC} и Θ_{CA}, могут быть легко определены, при помощи V_{BE}-метода измерения температуры кристалла, и использования термопары для измерения температуры корпуса в указанном месте. Тепловые величины для металлического корпуса обычно даются для корпуса, имеющего тепловой контакт с бесконечным радиатором в воздушной окружающей среде. Это заставляет величину Θ_{CA} приближаться к нулю, и в результате величина Θ_{JC} приравнивается к величине Θ_{JA}. Бесконечный радиатор — нереализуемая вещь в првктическом мире, служит только для целей проектирования.

КОРПУС ТО-92

Тепловые потоки для корпуса ТО-92 значительно более сложны чем таковые для металлического корпуса ТО-39. В дополнение к потоку тепла через пластмассовый компаунд от кристалла до окружающей среды, имеется другой параллельный поток от кристалла до окружающей среды идущий через выводы, как показано на **Рис. 18**. Таким образом в этой модели общее тепловое сопротивление равно:

$$\Theta_{JA} = \frac{(\Theta_{JC} + \Theta_{CA})(\Theta_{JL} + \Theta_{LA})}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA} + \Theta_{JL} + \Theta_{LA}} \qquad (3)$$

Где:

Θ_{JC} – тепловое сопротивление корпуса между кристаллом стабилизатора и точкой на корпусе непосредственно под расположением кристалла.

Θ_{CA} – тепловое сопротивление между корпусом и воздухом окружающей среды.

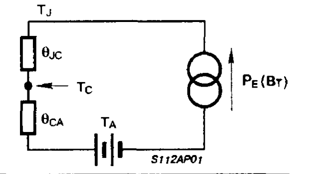
Θ_{JL} – тепловое сопротивление от регулирующего транзистора на кристалле через его коллекторный вывод до точки находящейся на этом выводе ниже корпуса стабилизатора на 1/16"(1.59 мм).

Θ_{LA} – общее тепловое сопротивление от выводов коллектора-базы-эмиттера до окружающей среды.

Θ_{JA} – тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда.

Как можно видеть на **Рис. 17**, металлический корпус вообще не имеет охлаждающего потока через выводы из-за их высокого теплового сопротивления, что вызвано конструкцией головки корпуса, самого корпуса и выводов. Обычно, используемый для этого материал это сплав ковар. Таким образом, тепловые потоки связанные с величинами Θ_{JC} и Θ_{JL} находятся в пределах корпуса и не могут быть изменены пользователем. Однако, тепловые потоки связанные с величинами Θ_{CA} и Θ_{LA} находятся вне корпуса и могут эффективно использоваться, для управления общим тепловым сопротивлением и, следовательно, температурой кристалла.

Рис. 17. Тепловая эквивалентная схема для корпуса ТО-39 (кристалл установлен непосредственно на металлическом основании корпуса)



Замена Θ_{JA} в уравнении (1) на Θ_{JA} из уравнения (3) дает:

$$\Theta_{JA} = \frac{(\Theta_{JC} + \Theta_{CA})(\Theta_{JL} + \Theta_{LA})}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA} + \Theta_{JL} + \Theta_{LA}} = \frac{T_J - T_A}{P_D} \qquad (4)$$

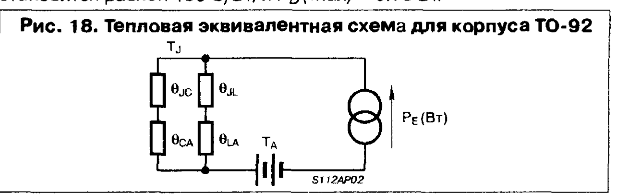
Максимальная температура T_J для уравнения (4) равна 150°С. Максимальное рассеивание мощности определяется цепью общего теплового сопротивления Θ_{JA}, разделенной на две параллельные эквивалентные цепи (поток проходящий через корпус и поток проходящий через выводы), и разностью между максимальной температурой кристалла равной 150°С, и температурой окружающей среды, обычно равной 25°С. Для микросхемы µA78Lxx в корпусе ТО-92, максимальное рассеивание мощности при длине выводов равной 0.4"(10.2 мм):

$$P_D = \frac{150 - 25}{\Theta_{JA}}, \ \Theta_{JA} = 180°C/Вт$$

$$P_D = 0.7 \text{ Вт}$$

Если длина выводов уменьшена до 0.125"(3.2 мм) величина Θ_{JA} становится равной 160°С/Вт, и $P_D(max)$ = 0.78 Вт.

Рис. 18. Тепловая эквивалентная схема для корпуса ТО-92



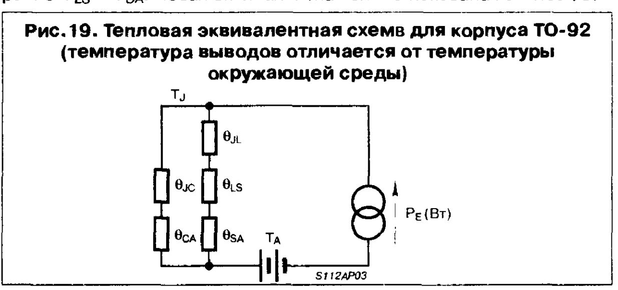
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАДИАТОРОВ

Изменять значения двух внешних тепловых сопротивлений, доступных проектировщику схемы, можно с помощью выбора радиатора, наиболее применимого к его конкретной ситуации. Чтобы продемонстрировать это, рассмотрим результат размещения маленького радиатора в виде флага (тепловое сопротивление 72°С/Вт), типа Staver F1-7D-2, на корпусе µA78Lxx. Радиатор эффективно изменяет Θ_{CA} (**Рис. 18**) и новое тепловое сопротивление, Θ'_{JA} равно:

Θ'_{JA} = 145°С/Вт (при длине выводов равной 0.125" (3.2 мм))

Изменение теплового сопротивления на 15°С/Вт увеличивает допустимое рассеивание мощности на 0.86 Вт за дополнительную цену в 1-2 цента. Дальнейшее уменьшение теплового сопротивления Θ_{JA}, может быть достигнуто, при использовании радиатора с тепловым сопротивлением 46°С/Вт, например, типа Staver FS-7A. Таким образом, если теплоотвод от корпуса не обеспечивает адекватное понижение величины общего теплового сопротивления Θ_{JA}, другое внешнее тепловое сопротивление, Θ_{LA}, может быть понижено уменьшением длины выводов от основания корпуса до монтажной платы. Однако, один момент должен быть обязательно принят во внимание. Тепловой поток идущий от выводов до окружающей среды, т.е. до монтажной платы, проходит через тепловое сопротивление Θ_{SA}. Таким образом, тепловое сопротивление Θ_{LA}, равно $\Theta_{LS} + \Theta_{SA}$. Новая эквивалентная схема показана на **Рис. 19**.

Рис. 19. Тепловая эквивалентная схемв для корпуса ТО-92 (температура выводов отличается от температуры окружающей среды)



В случае использования панельки для монтажа корпуса, тепловое сопротивление Θ_{SA} может достигать 270°С/Вт, таким образом вызывая увеличение теплового сопротивления Θ_{JA} и, следовательно, уменьшая максимальную рассеиваемую мощность. Укорачивание длины выводов может возвращать величину теплового сопротивления Θ_{JA} к первоначальному значению, но это не единственный способ улучшения теплоотвода выводов.



В тех случаях, когда стабилизатор вставляется в отверстия медных дорожек печатной платы, выгодно иметь максимальную поверхность меди вокруг его выводов. Было бы желательно точно определить результат влияния медной поверхности печатной платы, но реальные мировые проблемы слишком велики, чтобы позволить кому-нибудь сделать больше, чем несколько самых общих наблюдений.

Лучшая аналогия для медной поверхности печатной платы это параллельные резисторы. В некоторых случаях, влияние параллельного резистора на общее сопротивление незначительно; в некоторых случаях, дополнительная медная поверхность не эффективна.

ПРИМЕНЕНИЯ С ПОВЫШЕННОЙ РАССЕИВАЕМОЙ МОЩНОСТЬЮ

Когда необходимо использовать стабилизатор µA78Lxx при большой разности напряжений вход-выход, добавление последовательного резистора R1 будет расширять диапазон выходных токов устройства, т.к. общая рассеиваемая мощность разделится между резистором R1 и стабилизатором.

Значение R1 может быть рассчитано по формуле:

$$R1 = \frac{V_{IN}(min) - V_{OUT} - 2.0\ [В]}{I_L(max) + I_Q}$$

где I_Q - ток потребления стабилизатора.

Рассеиваемая мощность стабилизатора при максимальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки теперь

$$P_D(max) = (V_I - V_{OUT})\, I_L(max) + V_I I_Q$$

Где

$$V_I = V_{IN}(max) - (I_L(max) + I_Q)\, R1$$

Нестабильность по току нагрузки в присутствие R1 вычисляется согласно равенству:

Нестабильность по току (при постоянном V_{IN}) =
= нестабильность по току(при постоянном V_I) +
+ (нестабильность по напряжению [мВ/В]) ×(R1) × (ΔI_L).

Как пример, рассмотрим стабилизатор на 15 В с напряжением питания 30±5 В, работающий с максимальным током нагрузки 30 мА. Собственныйток потребления стабилизатора I_Q = 4.3 мА, а минимальный ток нагрузки должен быть 10 мА.

$$R1 = \frac{25 - 12 - 2}{30 + 4.3} = \frac{8}{34.3} \approx 240\ [Ом]$$

$$V_I = 35 - (30 + 4.3) \times 0.24 = 35 - 8.2 = 26.8\ [В]$$

$$P_D(max) = (26.8 - 15) \times 30 + 26.8 \times 4.3 =$$
$$= 354 + 115 = 470\ [мВт]$$

Эта величина означает работу при температуре до 70°С в большинстве применений.

Типичная величина нестабильности по напряжению этой схемы — 110 мВ для диапазона выходных напряжений 25...35 В при постоянном токе нагрузки, то есть 11 мВ/В.

Нестабильность по току = нестабильность по току (при постоянном V_1 (типовое значение 10 мВ, при I_L = 10...30 мА)) +
+ (11 мВ/В) × 0.24 × 20 [мА] (типовое значение 53 мВ)
= 63 мВ (для изменения тока нагрузки в 20 мА при постоянном V_{IN} = 30 В).

Рис. 20. Схема с повышенным входным напряжением

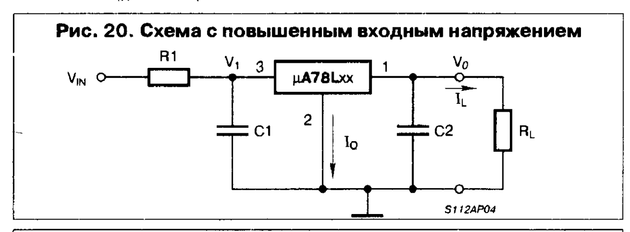


Рис. 21. Пример схемы с повышенным входным напряжением

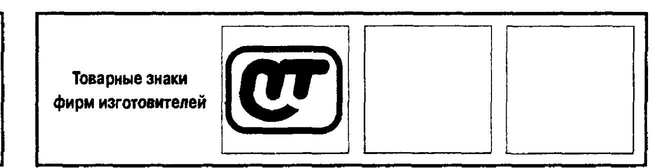
1



"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА 5 В
1156ЕН1

Прототип
LM2925

Товарные знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- **Входное напряжение:**
  - **постоянное** ..... ≤ 26 В
  - **импульсное** ..... ≤ 60 В
- **Малое падение напряжения вход-выход при токе 0.5 А** ..... 0.6 В
- **Выходной ток** ..... ≤ 0.75 А
- **Выходное напряжение** ..... 5 В ± 2%
- **Встроенные схемы защиты от КЗ, перегрева и перенапряжения**
- **Имеет специальный вывод флага отключения**
- **Диапазон рабочих температур** ..... −45...+85°С
- **Максимальная рассеиваемая мощность (без радиатора)**
  - **для корпуса 1501.5-1** ..... 2 Вт
  - **для корпуса 1501.5-7** ..... 3 Вт

ТИПОНОМИНАЛЫ

К1156ЕН1

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

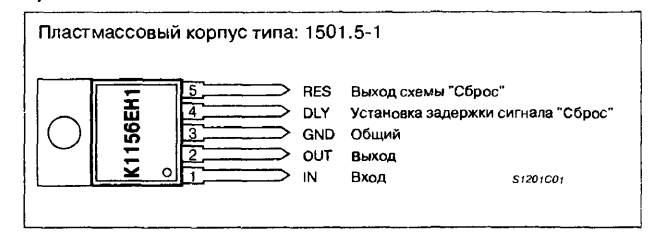
Микросхема 1156ЕН1 представляет из себя "Low drop" стабилизатор положительного напряжения на 5 В, т.е. с малым падением напряжения вход-выход.

Прибор имеет встроенную схему отключения выходного напряжения при выявлении ошибки на входе стабилизатора (например – низкое входное напряжение, КЗ на выходе, перегрев, резкие переходные процессы и т.д.) и специальный вывод флага отключения, по состоянию которого можно судить о наличии либо отсутствии выходного напряжения 5 В. Предусмотрена задержка фронта сигнала флага с помощью специального конденсатора.

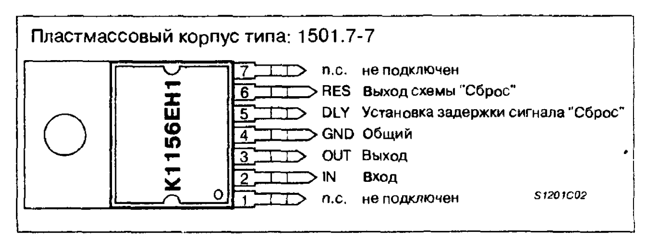
Микросхема предназначена для питания микропроцессорных систем, в частности бортовых компьютеров транспортных средств. Микросхема изготовляется в пластмассовых корпусах типа: 1501.5-1 и 1501.5-7

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

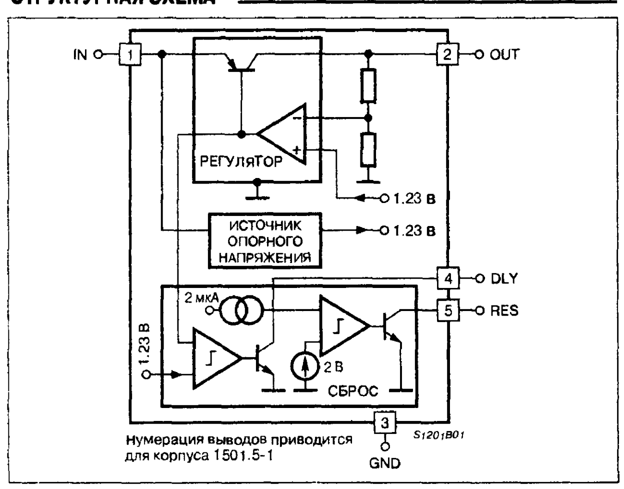
Пластмассовый корпус типа: 1501.5-1



Пластмассовый корпус типа: 1501.7-7



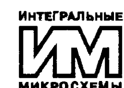
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов приводится для корпуса 1501.5-1

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схемы включения LM2925, См.стр. 53





LM2925

"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОР С УПРАВЛЯЕМОЙ ЗАДЕРЖКОЙ ОТКЛЮЧЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

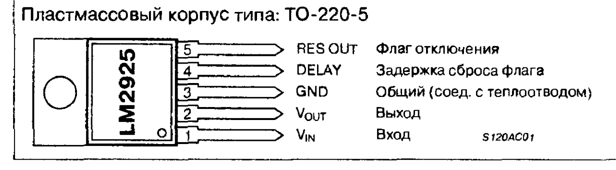
- Выходное напряжение: .... 5 В
- Выходной ток .... 750 мА
- Внешнее управление длительностью задержки отключения стабилизатора
- Падение напряжения на стабилизаторе при токе 0.5 А .... 0.6 В
- Защита от подключения аккумуляторных батарей в обратной полярности
- Защита от выбросов при резком отключении нагрузки .... до 60 В
- Защита от отрицательного перепада напряжения в результате переходного процесса .... до –50 В
- Защита от короткого замыкания
- Защита от перегрева
- Поставляется в пластмассовом корпусе типа ТО-220
- Управляемая задержка отключения стабилизатора

ТИПОНОМИНАЛЫ

LM2925T

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-220-5



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема LM2925 имеет малое падение напряжения на стабилизаторе при большом токе нагрузки. Встроенная схема отключения стабилизатора обеспечивает внешнее задание времени задержки срабатывания. При подаче питания, либо при выявлении ошибки на выходе стабилизатора, вывод отключения остается в активном состоянии (НИЗКИЙ уровень напряжения) на протяжении заданного времени задержки. К выявляемым ошибкам относятся те, которые приводят к невозможности стабилизации:

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

DELAY 4, LM2925, VIN 1, VOUT 2, RES OUT 5, R, GND 3

S120AS01

2



низкое входное напряжение, перегрев, короткое замыкание, резкие переходные процессы на входе, и ряд других факторов. Для обеспечения задержки внешний подтягивающий резистор не требуется. Очень малый ток заряда конденсатора задержки позволяет отрабатывать длительные временные интервалы задержки.

ИС LM2925 разрабатывалась специально для применения в автомобильном транспорте; в этой связи все встроенные схемы ИС защищены от подключения аккумуляторных батарей в обратной полярности, либо от удвоенного напряжения батарей. При резких переходных процессах, таких, например, как отключение нагрузки (пик напряжения до 60 В), когда входное напряжение стабилизатора может резко превысить предельно допустимое значение рабочего напряжения, стабилизатор автоматически отключается для защиты как самой ИС так и нагрузки. ИС LM2925 не выходит из строя при случайном временном подключении выводов в обратной (зеркальной) последовательности. Предусмотрена также защита стабилизатора от короткого замыкания и перегрева.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Сведения и справочные данные о модификациях ИС для военного и аэрокосмического применения можно получить в торговых представительствах и от дистрибъютеров фирмы Nstional Semiconductor

Входное напряжение:
Рабочий диапазон .... 26 В
Уровень срабатывания защиты от повышенного напряжения .... 60 В
Мощность рассеивания в ИС (Прим. 1) .... Встроенный ограничитель
Диапазон рабочих температур .... –40...+125°С
Предельная температура перехода .... 150°С
Диапазон температур хранения .... –65...+150°С
Температура вывода ИС (пайка 10 с) .... 260°С

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫВОДА V_{OUT}

При V_{IN} = 14 В, С2 = 10 мкФ, I_0 = 500 мА, T_J = 25°С (Прим. 3), если не указано инвче

Параметр	Условия	Значения[2] не менее	типовое	не более	Единицы измерения
Выходное напряжение	$6 \le V_{IN} \le 26$ В, $I_0 \le 500$ мА, $-40 \le T_J \le +125$°С	4.75	5.00	5.25	В
Нестабильность по напряжению	$9 \le V_{IN} \le 16$ В, $I_0 \le 5$ мА	–	4	25	мВ
	$6 \le V_{IN} \le 26$ В, $I_0 \le 5$ мА	–	10	50	мВ
Нестабильность по току нагрузки	$5 \le I_0 \le 500$ мА	–	10	50	мВ
Выходное сопротивление	500 мА (DC) и 10 мА (rms), 0.1...10 кГц	–	200	–	мОм
Ток потребления	$I_0 \le 10$ мА	–	3	–	мА
	I_0 = 500 мА	–	40	100	мА
	I_0 = 750 мА	–	90	–	мА
Выходное напряжение шумов	0.01...100 кГц	–	100	–	мкВ (rmc)
Долговременная стабильность		–	20	–	мкВ/1000 часов
Коэффициент подавления пульсаций напряжения	f_0 = 120 Гц	–	66	–	дБ
Падение напряжения на стабилизаторе	I_0 =500 мА	–	0.45	0.6	В
	I_0 = 750 мА	–	0.82	–	В
Ограничение по току нагрузки		0.75	1.2	–	А
Максимальное рабочее входное напряжение		26	31	–	В
Предельно допустимое значение напряжения при переходном процессе	$V_O \le 5.5$ В	60	70	–	В
Предельное значение входного напряжения в обратной полярности (постоянная составляющая)	$V_O \ge -0.6$ В, нагрузка 10 Вт	-15	-30	–	В
Предельное допустимое значение входного напряжения обратной полярности при переходном процессе (постоянная составляющая)	Коэффициент заполнения последовательности импульсов 1%, $t \le 100$ мс, нагрузка 10 Вт	-50	-80	–	В



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ ВЫВОДА RES OUT

При V_{IN} = 14 В, C3 = 0.1 мкФ, T_A = 25°C (Прим. 3), если не указано иначе.

Параметр		Условия	Значения[2]			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Напряжение отключения выход:	НИЗКИЙ уровень напряжения	I_{SINK} = 1.6 мА, V_{IN} = 35 В	—	0.3	0.6	В
	ВЫСОКИЙ уровень напряжения	I_{SOURSE} = 0	4.5	5.0	5.5	В
Встроенный подтягивающий резистор отключения стабилизатора			—	30	—	кВт
Ограничение выходного тока отключения стабилизатора		V_{RESET} = 1.2 В	—	5	—	мА
Пороговое значение V_{OUT}			—	4.5	—	В
Время задержки отключения стабилизатора		C_{DEL} = 0.005 мкФ	—	12	—	мс
Время задержки отключения стабилизатора		C_{DEL} = 0.1 мкФ	150	250	300	мс
Время задержки отключения стабилизатора		C_{DEL} = 4.7 мкФ(танталовый)	—	12	—	с
Ток задержки отключения стабилизатора		Вывод [4]	1.2	1.95	2.5	мкА

Примечания:

1. Тепловое сопротивление переход-корпус для TO-220 без радиатора составляет 3°C/Вт. Тепловое сопротивление корпус-среда для TO-220 составляет 50 C/Вт
2. Полная гарантия обеспечения указанных показателей, благодаря испытаниям с отбраковкой каждой изготовленной ИС.
3. Для поддержания постоянной температуры перехода используется импульсный способ проведения испытаний с низким значением коэффициента заполнения последовательности импульсов.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

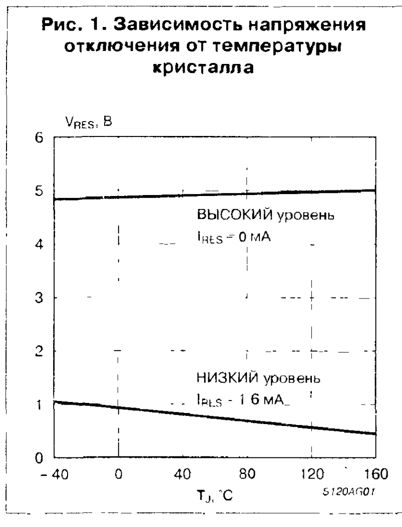


Рис. 1. Зависимость напряжения отключения от температуры кристалла



Рис. 2. Зависимость напряжения отключения от входного напряжения

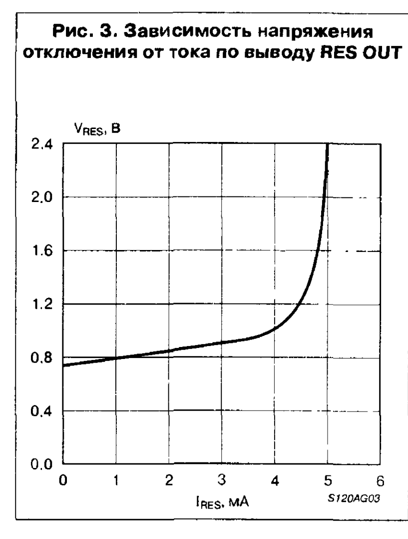


Рис. 3. Зависимость напряжения отключения от тока по выводу RES OUT

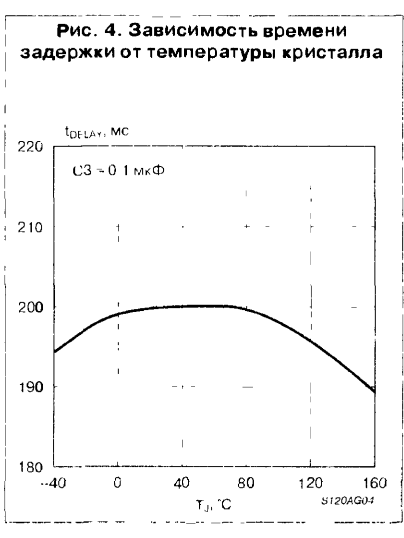


Рис. 4. Зависимость времени задержки от температуры кристалла

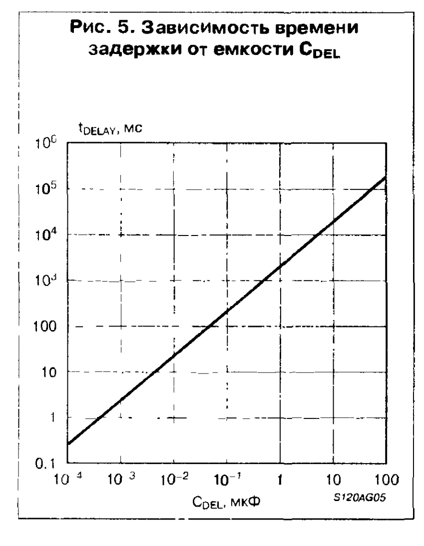


Рис. 5. Зависимость времени задержки от емкости C_{DEL}

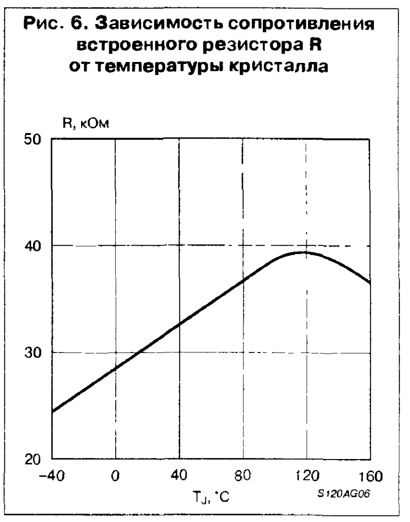


Рис. 6. Зависимость сопротивления встроенного резистора R от температуры кристалла



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 7. Зависимость падения напряжения на стабилизаторе от температуры кристалла

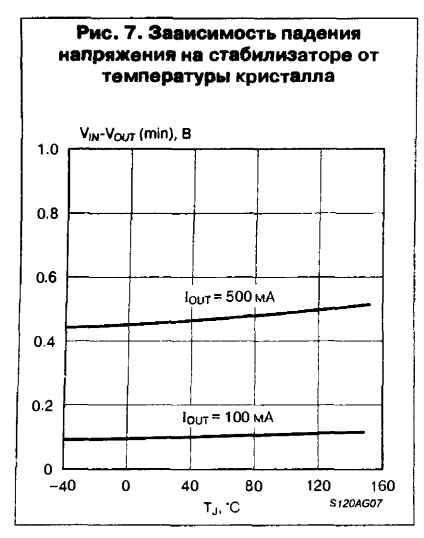


Рис. 8. Переходная характеристика

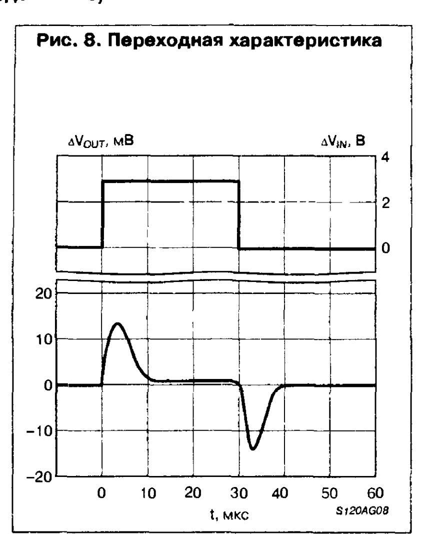


Рис. 9. Зависимость коэффициента подавления от выходного тока

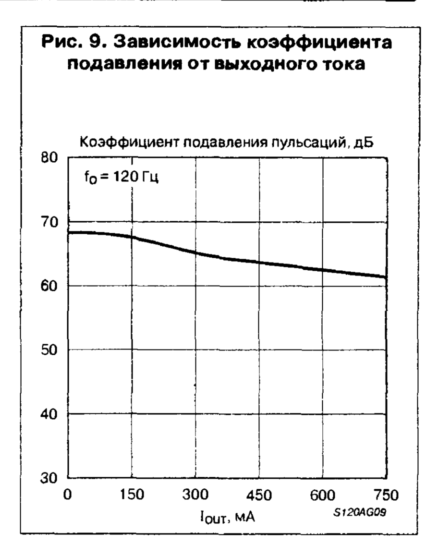


Рис. 10. Зависимость коэффициента подавления от частоты

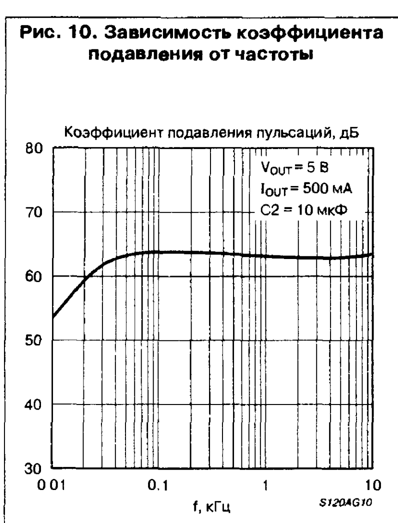


Рис. 11. Зависимость тока потребления от выходного тока

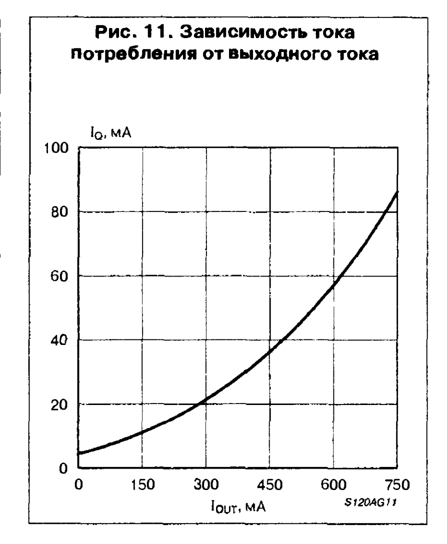


Рис. 12. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения

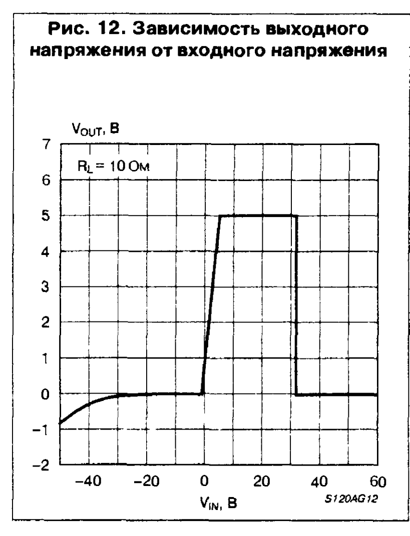


Рис. 13. Зависимость тока потребления от температуры кристалла

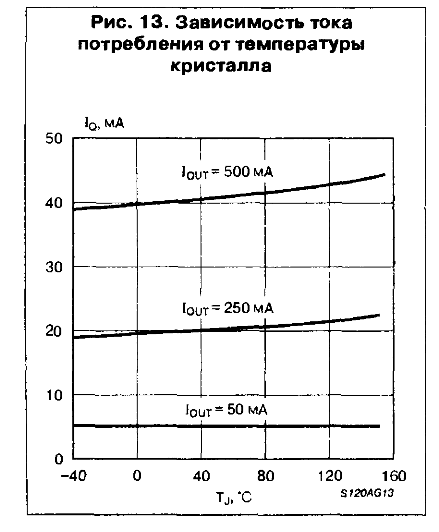


Рис. 14. Зависимость тока потребления от входного напряжения

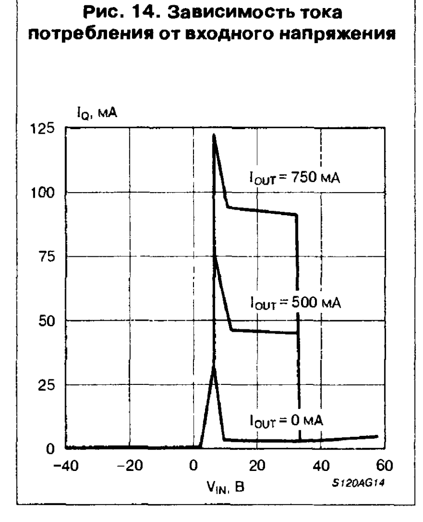
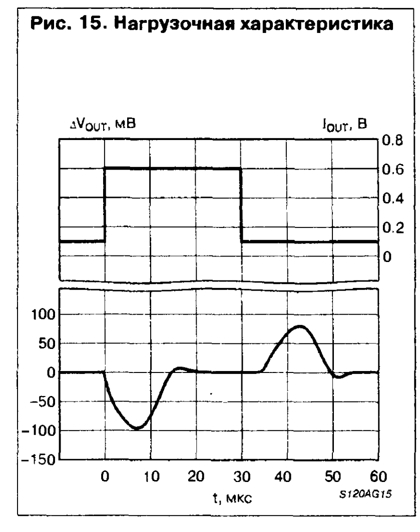


Рис. 15. Нагрузочная характеристика





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 16. Зависимость пикового выходного тока от входного напряжения

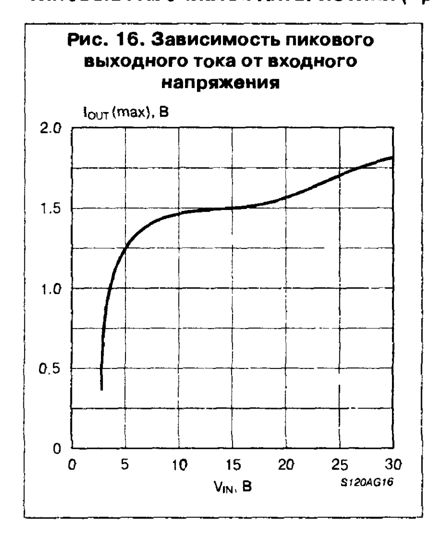


Рис. 17. Звисимость максимальной мощности рассеивания от температуры окружающей среды

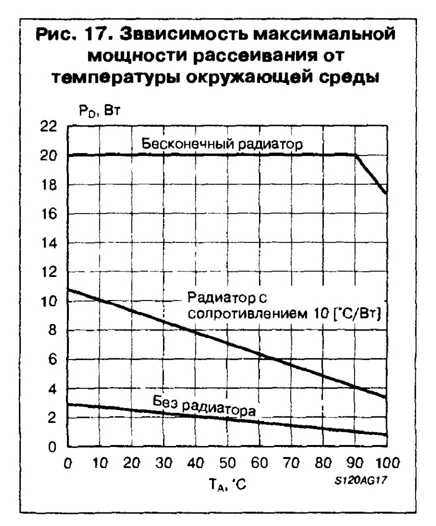
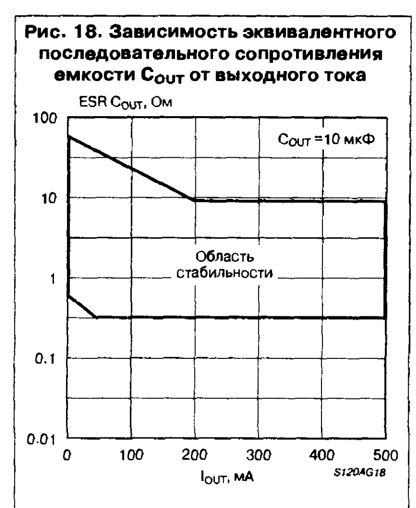


Рис. 18. Зависимость эквивалентного последовательного сопротивления емкости C_{OUT} от выходного тока

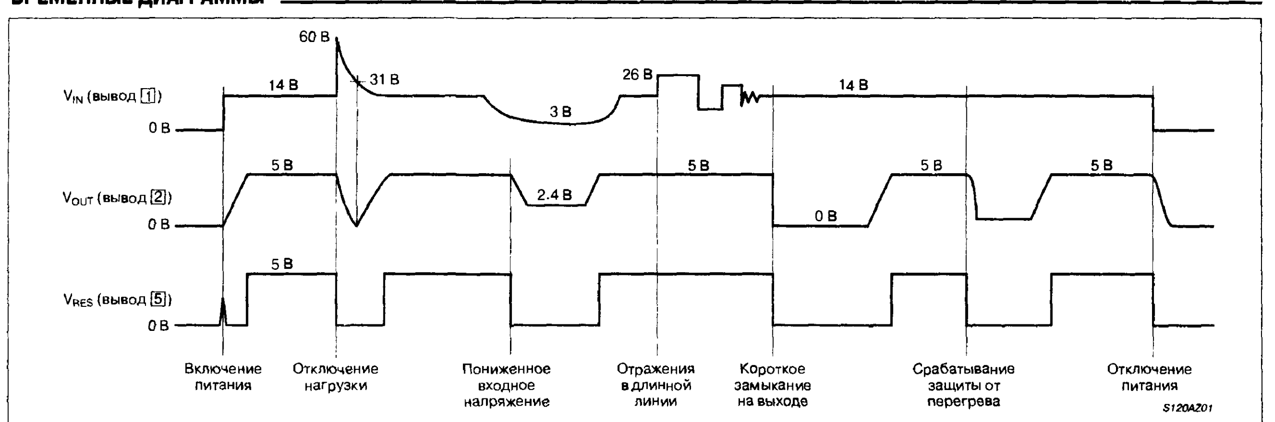


ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНОВ



Термин		Пояснение
Английский	**Русский**	
Dropout Voltage	Падение напряжения на стабилизаторе	Разность между входным и выходным напряжением, при которой ИС прекращает работу, если входное напряжение продолжает уменьшаться. Измеряется при падении уровня выходного напряжения на 100 мВ от номинального значения, когда входное напряжение 14 В. Максимум падения напряжения зависит от тока нагрузки и температуры перехода
Input Voltage	Входное напряжение	Подаваемое на входной вывод ИС напряжение постоянного тока относительно земли (общей шины)
Input-Output Differential	Разность напряжений вход-выход	Разность между нестабилизированным входным напряжением и стабилизированным выходным напряжением, для обеспечения которого предназначен стабилизатор
Line Regulation	Нестабильность по напряжению	Изменение выходного напряжения на изменение входного напряжения. Измеряется при малой мощности рассеивания либо при импульсном методе тестирования с тем, чтобы исключить влияние на результаты измерения средней температуры кристалла
Load Regulation	Нестабильность по току	Изменение выходного напряжения на изменение тока нагрузки при постоянной температуре кристалла
Long Term Stability	Долговременная стабильность	Стабильность выходного напряжения на протяжении 1000 часов работы (ускоренные испытания на долговечность в режиме максимального падения напряжения на стабилизаторе и предельно допустимой температуры перехода).
Output Noise Voltage	Выходное напряжение шумов	Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока на выходном выводе ИС при постоянном токе нагрузки и отсутствии пульсаций входного напряжения.
Quiescent Current	Ток потребления	Часть положительного входного тока, которая не проходит в нагрузку. Эта часть тока уходит через заземление стабилизатора.
Ripple Rejection	Коэффициент подавления пульсаций напряжения	Отношение входного к выходному напряжению пульсаций (размах)
Temperature Stability of V_O	Температурная стабильность или Относительный температурный коэффициент напряжения V_O	Допустимое относительное изменение выходного напряжения в зависимости от отклонения температуры, которое оценивается по разности между предельно допустимой и комнатной температурой (в %)

ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ





РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

КОНДЕНСАТОРЫ ОБРАМЛЕНИЯ

Конденсатор выходной цепи (C_{OUT} на **Рис.19**) ИС LM2925 необходим для обеспечения стабильности выходного напряжения. При отсутствии такого конденсатора, происходят колебания уровня напряжения на выходе стабилизатора, достигающие в отдельных случаях нескольких вольт. Рекомендуемое значение емкости выходного конденсатора 10 мкФ является минимальным; оптимальный вариант емкости и типа используемого конденсатора, зависит от тока нагрузки и температурного диапазона. Последовательное активное сопротивление конденсатора также заметно влияет на устойчивость работы ИС. Последовательное активное сопротивление конденсатора заметно варьируется от случая к случаю, поэтому целесообразна предварительная оценка схемы с целью определения достаточного минимального значения емкости конденсатора. Критичным для такой оценки является режим работы схемы при минимальной температуре кристалла и окружающей среды одновременно с максимально возможным током нагрузки.

Емкость выходного конденсатора рекомендуется выбирать по возможности больше указанного выше минимального значения. Одним из положительных результатов такого завышенного значения емкости является повышение вероятности удержания режима стабилизации выходного напряжения даже в отдельные короткие моменты отрицательного выброса входного напряжения, которое может иметь место в результате возникновения переходного процесса при работе конкретной системы.

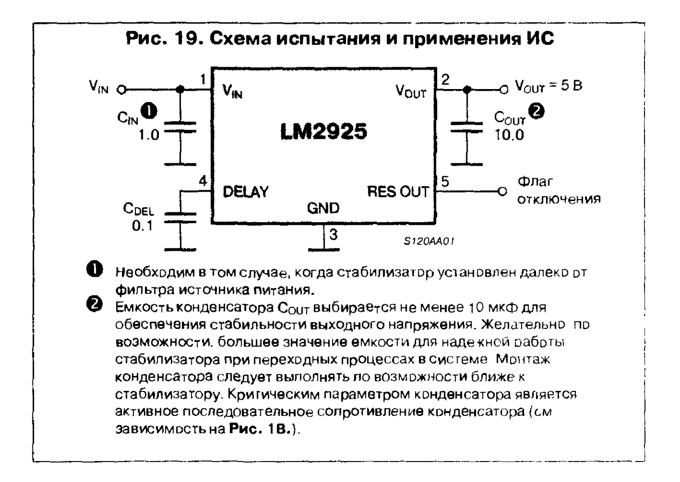
Все конденсаторы обрамления должны быть работоспособны во всем температурном диапазоне окружающей среды, на который распространяются эксплуатационные требования к системе. Так например, большая часть алюминиевых электролитических конденсаторов замерзает при температуре ниже -30°C, сводя к нулю их эффективную емкость. Для обеспечения нормальной работы стабилизатора при отрицательных температурах до -40°C, рекомендуется использование конденсаторов, гарантировано работающих в таких условиях, например танталовых.

ВЫХОД ФЛАГА ОТКЛЮЧЕНИЯ (RES OUT)

Диапазон значений емкости конденсатора задержки ограничивается только паразитными емкостями с одной стороны, и током утечки конденсатора — с другой. Таким образом, возможна установка времени задержки в широком диапазоне от микросекунд до секунд. Малый ток заряда (номинальное значение 2.0 мкА) позволяет использовать малогабаритные дешевые дисковые конденсаторы, если требуется временная задержка порядка 100... 500 мс. Такой временной интервал необходим большинству микропроцессорных систем для устойчивой работы тактового генератора при запуске. Использование выхода флага отключения стабилизатора (RES OUT), таким образом, позволяет исключить возможность появления ошибочных данных и неправильных временных соотношений сигналов на этом этапе работы микропроцессорной системы. Эта временная задержка срабатывает также после возникновения любого некорректного режима работы стабилизатора, гарантируя его нормальную работу.

ТИПОВАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 19. Схема испытания и применения ИС



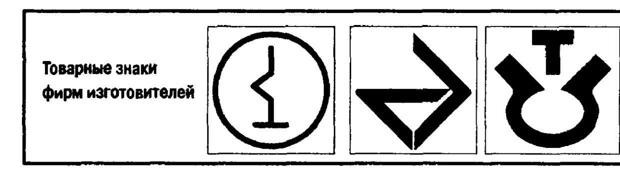
❶ Необходим в том случае, когда стабилизатор установлен далеко от фильтра источника питания.

❷ Емкость конденсатора C_{OUT} выбирается не менее 10 мкФ для обеспечения стабильности выходного напряжения. Желательно по возможности. большее значение емкости для надежной работы стабилизатора при переходных процессах в системе. Монтаж конденсатора следует выполнять по возможности ближе к стабилизатору. Критическим параметром конденсатора является активное последовательное сопротивление конденсатора (см зависимость на **Рис. 18.**).



СЕРИЯ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРОВ 1170ЕНхх/142ЕН17А–В

Прототип
серия
LM2931Z



ОСОБЕННОСТИ

- Малое падение напряжения вход-выход
- Низкий потребляемый ток
- Миниатюрный корпус типа ТО-92 (КТ-26)
- Максимальная мощность рассеивания .... 0.5 Вт

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы стабилизаторов напряжения положительной полярности 1170ЕНхх, 142ЕН17 с малым падением напряжения вход-выход предназначены для применения в портативной малопотребляющей аппаратуре, резервных источниках питания и автомобильной электронике. Приборы выполняются в малогабаритных трехвыводных пластмассовых корпусах типа ТО-92 (КТ-26).

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: КТ-26 (ТО-92)

3 IN Вход
2 GND Общий
1 OUT Выход
S1211C01

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	I (max) [А]	T_A [°C]	Корпус	Фирма
КР1170ЕН3	3±0.15	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР1170ЕН4	4±0.20	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР142ЕН17А	4.5±0.25	25	0.04	-10...+70	КТ-26	Ⓘ
КР1170ЕН5	5.0±0.25	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР142ЕН17Б	5.0±0.25	25	0.04	-10...+70	КТ-26	Ⓘ
КР142ЕН17В	6±0.30	25	0.04	-10...+70	КТ-26	Ⓘ
IL2931	5±0.25	40	0.1	-40...+125	ТО-92	[T]
КР1170ЕН6	6±0.30	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР1170ЕН8	8±0.40	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР1170ЕН9	9±0.45	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→
КР1170ЕН12	12±0.60	25	0.1	-40...+85	ТО-92*	→

* – опытные образцы выпускались с цоколевкой: [1] – общий, [2] – вход, [3] – выход.

2

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии LM2931, См. стр. 61.

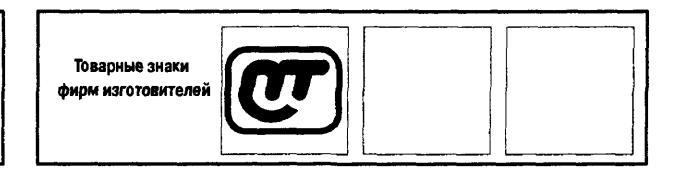
ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам, приведенным для микросхем серии LM2931. См. стр. 61.

"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ
1156ЕН5

Прототип
L2931T-5.0

Товарные знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- Ток нагрузки .... до 500 мА
- Регулируемое выходное напряжение .... 1.5...20 В ± 2%
- Минимальное напряжение вход-выход (I_L = 0.5 А) .... <0.6 В
- Наличие входа блокировки
- Встроенная схема защиты от выбросов входного напряжения .... < 60 В
- Встроенная схема защиты от короткого замыкания
- Встроенная схема тепловой защиты
- Встроенная схема защиты от переполюсовки .... до –18 В
- Выпускается в пластмассовом корпусе ТО-220-5

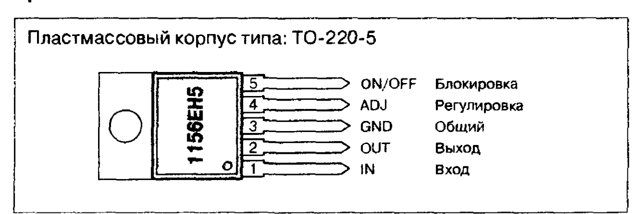
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема КР1156ЕН5 представляет из себя регулируемый "Low drop" стабилизатор с выходным напряжением от 1.5 до 20 В. Наличие дополнительного входа управления позволяет организовать внешнее отключение микросхемы.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходная характеристика	Ток срабатывания защиты [мА]
КР1156ЕН5А	Тип 1	400
КР1156ЕН5Б	Тип 2	400
КР1156ЕН5В	Тип 1	550
КР1156ЕН5Г	Тип 2	550

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

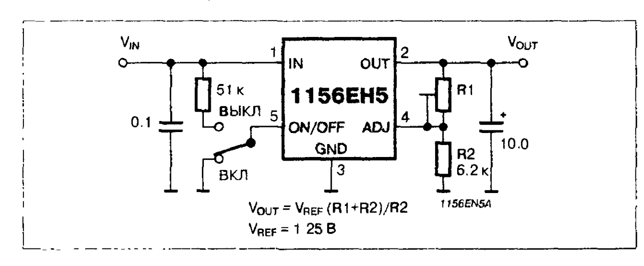
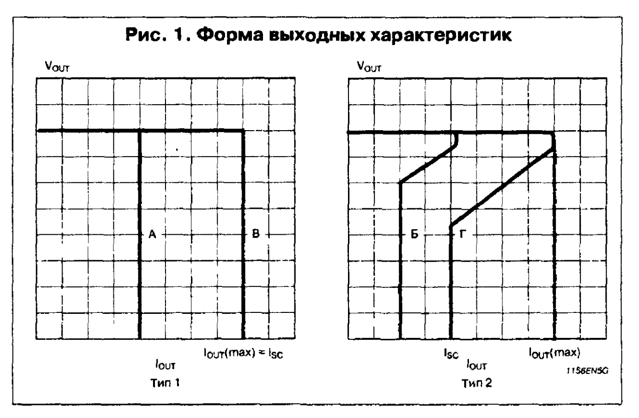
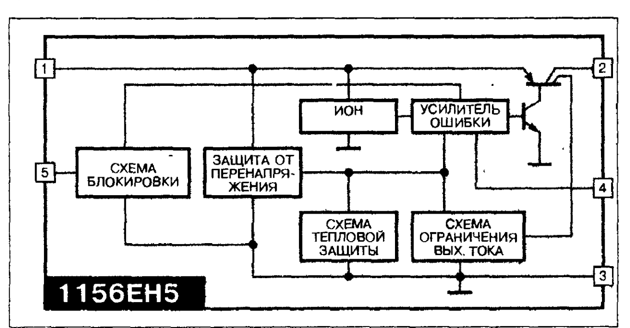
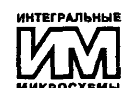


Рис. 1. Форма выходных характеристик



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА







LM2931

СЕРИЯ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРОВ

ОСОБЕННОСТИ

- **Очень низкий собственный потребляемый ток ....0.4...30 мА**
- **Выходной ток ....до 100 мА**
- **Падение напряжения вход-выход ....≤ 0.6 В**
- **Обеспечивает защиту от переполюсовки**
- **Защищен от выбросов напряжения ....выброс ≤ 60 В**
- **Защищен от обратного напряжения ....до –50 В**
- **Защищен от короткого замыкания**
- **Встроенная тепловая защитв**
- **Защищен от зеркального включения**
- **Выпускается в корпусах типа ....TO-220, TO-92 или SO-8**
- **Выпускается регулируемый вариант с TTL-совместимым входом управления**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Стабилизаторы положительного напряжения серии LM2931 обладают очень низким собственным потребляемым током (1 мА или меньше при токе нагрузки 10 мА). Эта уникальная особенность, а также чрезвычайно низкая разность напряжений вход-выход, желательная для хорошего стабилизатора (0.2 В при токе нагрузки 10 мА) делает LM2931 идеальным прибором для резервных источников питания. Области применения включают в себя: схемы питания памяти, схемы резервных источников питания, МОП-схемы и другая микромощная аппаратура, требующая для работы тока не более 100 мА.

Сконструированные прежде всего для автомобильных применений, приборы серии LM2931 и все схемы получающие питание через них защищены от обратного включения аккумулятора или его удвоенного напряжения. Во время переходных процессов, типа резкого отключения нагрузки (выброс до 60 В), когда мгновенное входное напряжение на стабилизаторе может превышать указанный максимум рабочего напряжения, стабилизатор будет автоматически выключаться, чтобы защитить себя и нагрузку. Стабилизаторы семейства LM2931 не могут быть повреждены временной подачей входного напряжения на выход. Также обеспечиваются такие стандартные функции стабилизатора, как защита от короткого замыкания, от перегрузки и тепловая защита.

Микросхемы семейства LM2931 выпускаются с фиксированным выходным напряжением 5 В (с точностью ±3.8%) или с регулируемым выходным напряжением и функцией дистанционного управления. Обе версии выпускаются в мощных пластмассовых корпусах типа TO-220 или восьмивыводных корпусах для монтажа на поверхность типа SO-8. Вариант с фиксированным выходным напряжением выпускается так же в пластмассовом корпусе типа TO-92.

ТИПОНОМИНАЛЫ

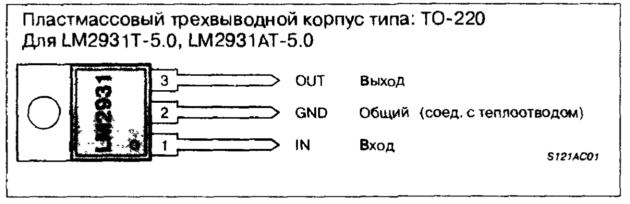
LM2931T-5.0, LM2931AT-5.0	5 В
LM2931Z-5.0, LM2931AZ-5.0	5 В
LM2931M-5.0, LM2931AM-5.0	5 В
LM2931CT	регулируемый от 3 до 24 В
LM2931CM	регулируемый от 3 до 24 В

2

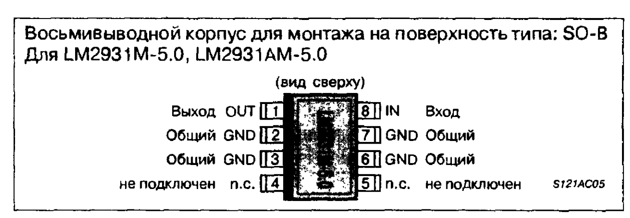
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Варианты с фиксированным выходным напряжением

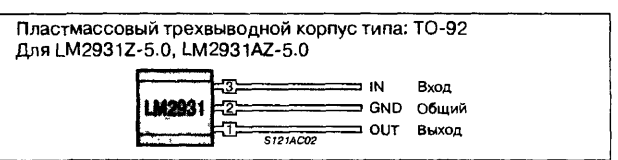
Пластмассовый трехвыводной корпус типа: TO-220
Для LM2931T-5.0, LM2931AT-5.0



Восьмивыводной корпус для монтажа на поверхность типа: SO-8
Для LM2931M-5.0, LM2931AM-5.0

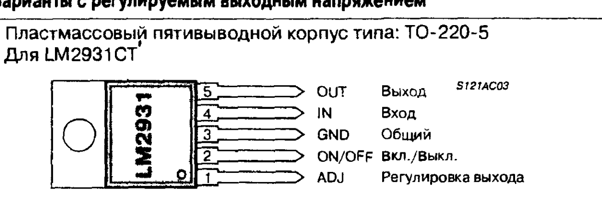


Пластмассовый трехвыводной корпус типа: TO-92
Для LM2931Z-5.0, LM2931AZ-5.0

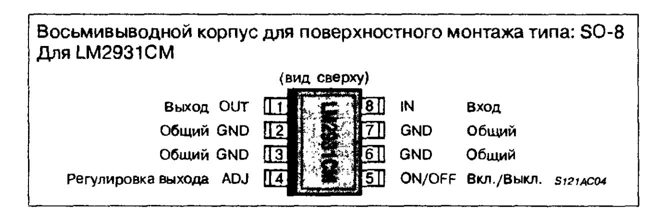


Варианты с регулируемым выходным напряжением

Пластмассовый пятивыводной корпус типа: TO-220-5
Для LM2931CT



Восьмивыводной корпус для поверхностного монтажа типа: SO-8
Для LM2931CM



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Нумерация выводов дана для корпуса типа TO-220. ❶ При наличии вывода ADJ сопротивления равны бесконечности.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- Рабочий диапазон .... 26 В
- Защита от перенапряжения:
  - LM2931A, LM2931CT регулируемый .... 60 В
  - LM2931 .... 50 В

Рассеиваемая мощность (Прим. 1 и 3) .... Внутреннее ограничение
Рабочий диапазон температур .... −40 ... +85°С
Максимальная температура кристалла .... 125°С
Диапазон температур хранения .... −65 ...+150°С
Температура припоя (пайка 10 с.) .... 230°С
Допустимый статический потенциал (Прим. 4) .... 2000 В

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для варианта с фиксированным выходным напряжением 5 В
V_{IN} = 14 В, I_O = 10 мА, T_J = 25°С, С2 = 100 мкФ, если не указано иначе (Прим. 1)

Параметр	Условия	LM2931A-5.0		LM2931-5.0		Единицы измерения
		типовое	не более (Прим. 2)	типовое	не более (Прим. 2)	
Выходное напряжение		5	5.19	–	5.25	В (max)
		–	4.81	–	4.75	В (min)
	6.0 ≤ V_{IN} ≤ 26 В, I_O = 100 мА	–	**5.25**	–	**5.5**	В (max)
	−40≤ T_J ≤ 125°С	–	**4.75**	–	**4.5**	В (min)
Нестабильность по напряжению	9 ≤ V_{IN} ≤ 16 В	2	10	2	10	мВ (max)
	6 ≤ V_{IN} ≤ 26 В	4	30	4	30	мВ (max)
Нестабильность по току	5 ≤ I_O ≤ 100 мА	14	50	14	50	мВ (max)



Для варианта с фиксированным выходным напряжением 5 В
V_{IN} = 14 В, I_O = 10 мА, T_J = 25°С, С2 = 100 мкФ, если не указано иначе (Прим. 1).

Параметр	Условие	LM2931A-5.0		LM2931-5.0		Единицы измерения
		типовое	не более (Прим. 2)	типовое	не более (Прим. 2)	
Полное выходное сопротивление	100 мА (DC) и 10 мА (rms) f = 0.1...10 кГц	200	—	200	—	мОм (max)
Собственный ток потребления	$6 \leq V_{IN} \leq 26$ В, $I_O \leq 10$ мА $-40 \leq T_J \leq 125$°С	0.4	1.0	0.4	1.0	мА (max)
	V_{IN} = 14 В, I_O = 10 мА,	15	30	15	—	мА (max)
	T_J = 25°С	—	5		—	мА (min)
Выходное напряжение шума	f = 0.01...100 кГц, C_{OUT} = 100 мкФ	500	—	500	—	мкВ (rms) (max)
Долговременная стабильность		20	—	20	—	мВ/1000 ч
Коэффициент подавления пульсаций	f_O = 120 Гц	80	**55**	80	—	дБ (min)
Падение напряжения вход-выход	I_O = 10 мА	0.05	0.2	0.05	0.2	В (max)
	I_O = 100 мА	0.3	0.6	0.3	0.6	В (max)
Максимальное входное рабочее напряжение		33		33		В (max)
		—	26		26	В (min)
Максимальный выброс входного напряжения	R_L = 500 Ом, $V_O \leq 5.5$ В, T = 1 мс, $\tau \leq 100$ мс	70	60	70	50	В (min)
Входное напряжение постоянного тока обратной полярности	$V_O \geq -0.3$ В, R_L = 500 Ом	-30	-15	-30	-15	В (min)
Выброс входного напряжения обратной полярности	R_L = 500 Ом, T = 1 мс, $\tau \leq 100$ мс	-80	-50	-80	-50	В (min)

Для варианта с регулируемым выходным напряжением
V_{IN} = 14 В, V_{OUT} = 3 В, I_O = 10 мА, T_J = 25°С, $R1$ = 27 кОм, С2 = 100 мкФ, если не указано иначе.

Параметр	Условие	Значения		Единицы измерения
		типовое	не более	
Опорное напряжение		1.20	1.26	В (max)
		—	1.14	В(min)
	$I_O \leq 100$ мА, $-40 \leq T_J \leq 125$°С, $R1$ = 27 кОм	—	1.32	В (max)
	Измерено от V_{OUT} до вывода регулировки	—	1.08	В (min)
Диапазон выходного напряжения		—	24	В (max)
		—	3	В (min)
Нестабильность по напряжению	$V_{OUT} + 0.6 \leq V_{IN} \leq 26$ В	0.2	1.5	мВ/В (max)
Нестабильность по току	$5 \leq I_O \leq 100$ мА	0.3	1	% (max)
Полное выходное сопротивление	100 мА (DC) и 10 мА (rms), f = 0.1...10 кГц	40	—	мОм/В
Собственный ток потребления	I_O = 10 мА	0.4	—	мА (max)
	I_O = 100 мА	15	1	мА
	Во время выключения, R_L = 500 Ом	0.8	1	мкА (max)
Выходное напряжение шума	f = 0.01...100 кГц	100	—	мкВ(rms)/В
Долговременная стабильность		0.4	—	%/1000 ч
Коэффициент подавления пульсаций	f_O = 120 Гц	0.02	—	%/В
Падение напряжения вход-выход	$I_O \leq 10$ мА	0.05	0.2	В (max)
	I_O = 100 мА	0.3	0.6	В (max)
Максимальное входное рабочее напряжение		33	26	В (min)
Максимальный выброс входного напряжения	I_O = 10 мА, Опорное напряжение ≤ 1.5 В, T = 1 мс, $\tau \leq 100$ мс	70	60	В (min)
Входное напряжение постоянного тока обратной полярности	$V_O \geq -0.3$ В, R_L = 500 Ом	-30	-15	В (min)
Выброс входного напряжения обратной полярности	R_L = 500 Ом, T = 1 мс, $\tau \leq 100$ мс	-80	-50	В (min)
Пороговое напряжение дистанционного управления: Вкл.	V_O = −0.3 В	2.0	1.2	В (max)
Пороговое напряжение дистанционного управления: Выкл.	V_O = −0.3 В	2.2	3.25	В (min)
Пороговый ток дистанционного управления		20	50	мкА (max)

Примечания:
1. Смотрите раздел "Схемы применения". Чтобы гарантировать постоянную температуру кристалла, надо использовать импульсы пониженной скважности.
2. Все значения гарантируются для T_J = 25°С (показаны стандартным шрифтом) или для полного диапазона рабочих температур кристалла −40...+125°С (показаны жирным шрифтом).
3. Максимальная рассеиваемая мощность — функция максимальной температуры кристалла $T_J(max)$, общего теплового сопротивления Θ_{JA}, и температуры окружающей среды T_A. Максимальное допустимое рассеивание мощности при любой температуре окружающей среды — $P_O = (T_J(max) - T_A)/\Theta_{JA}$. Если превысить эту величину, температура будет повышаться выше 150°С и сработает схема температурной защиты. Для прибора LM2931 в корпусе ТО-92, Θ_{JA} = 195°С/Вт; в корпусе SO-8, Θ_{JA} = 160°С/Вт, а в корпусе ТО-220, Θ_{JA} = 50°С/Вт. Если корпус ТО-220 используется с радиатором, тепловое сопротивление Θ_{JA} равно сумме теплового сопротивления корпуса, сопротивления кристалл-корпус Θ_{JC} = 3°С/Вт и теплового сопротивления добавленного радиатором и прокладкой.
4. Модель человеческого тела: 100 пФ разряжаются через 1.5 кОм.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла

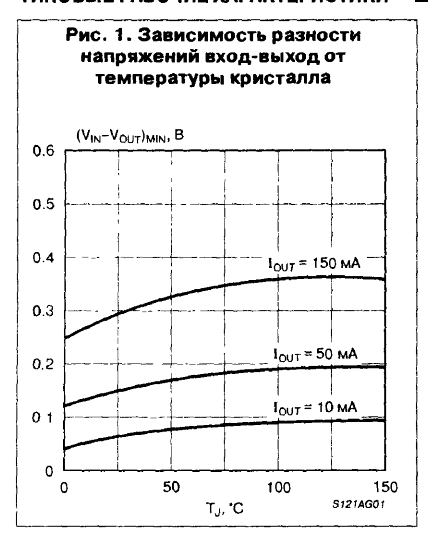


Рис. 2. Зависимость разности напряжений вход-выход от выходного тока

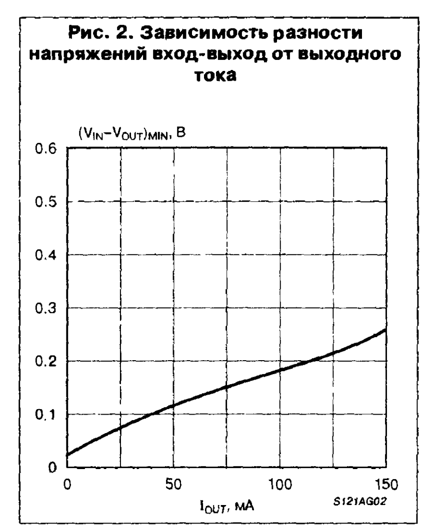


Рис. 3. Характеристика вход-выход при малом напряжении

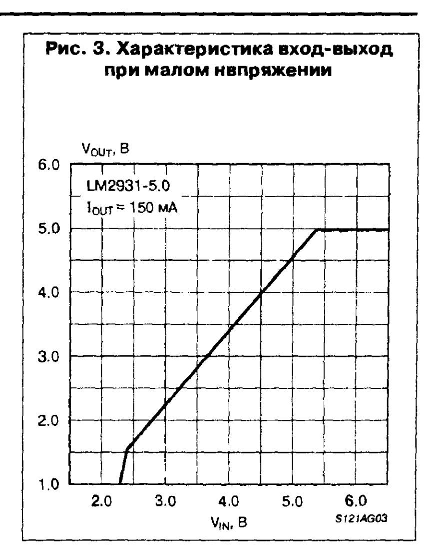


Рис. 4. Характеристика при экстремальном напряжении

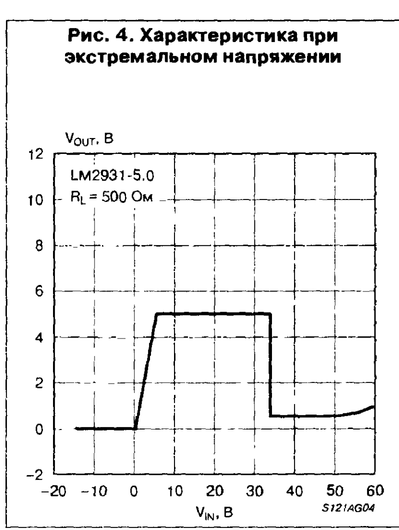


Рис. 5. Переходная характеристика

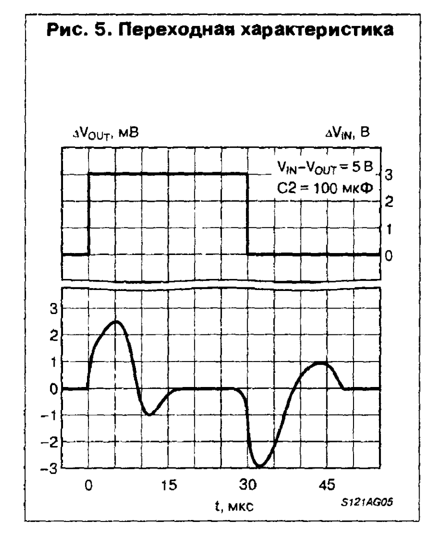


Рис. 6. Нагрузочная характеристика

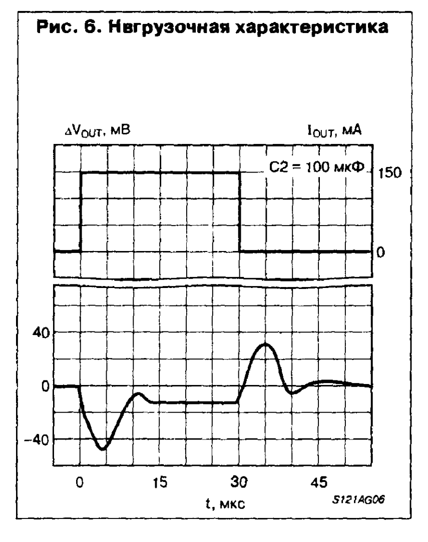


Рис. 7. Зависимость пикового выходного тока от входного напряжения

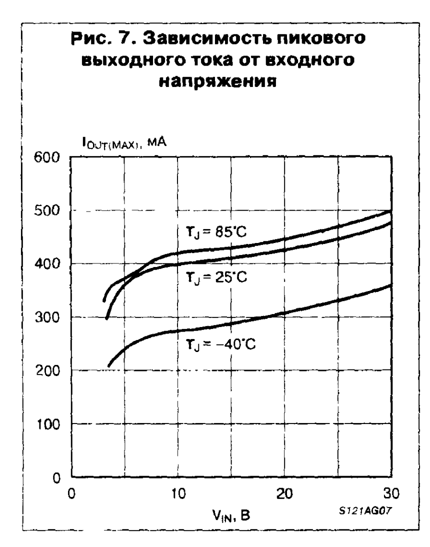


Рис. 8. Зависимость тока потребления от выходного тока

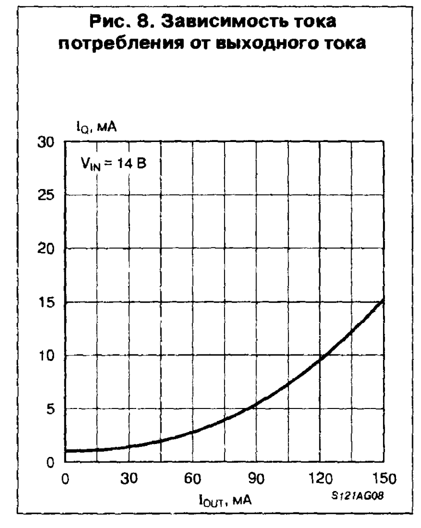
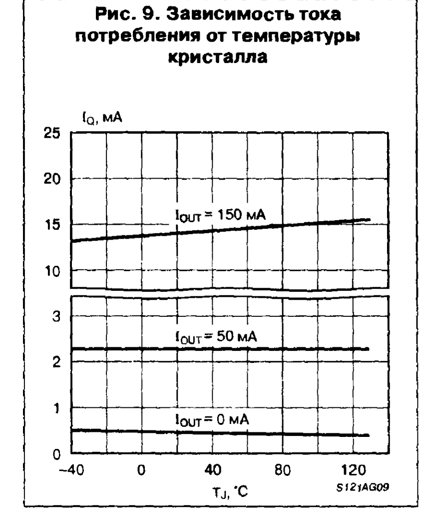


Рис. 9. Зависимость тока потребления от температуры кристалла





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 10. Зависимость тока потребления от входного напряжения

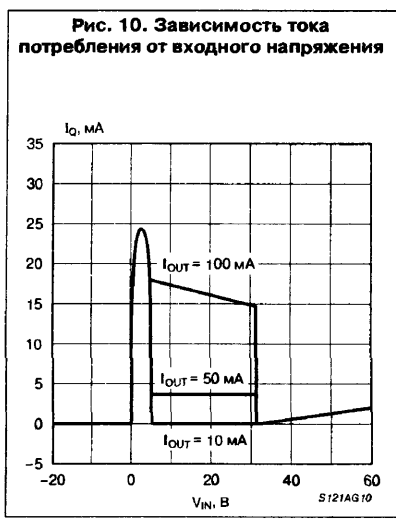


Рис. 11. Заисимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

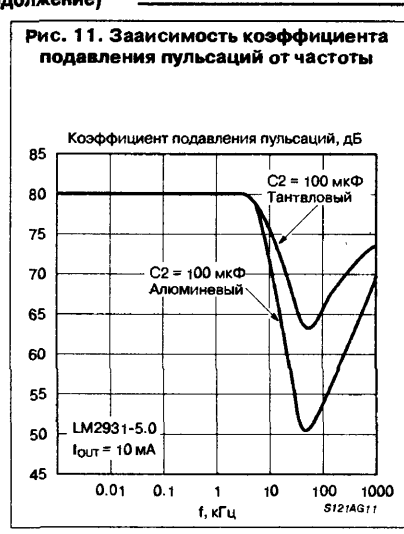


Рис. 12. Заисимость коэффициента подавления пульсаций от выходного тока

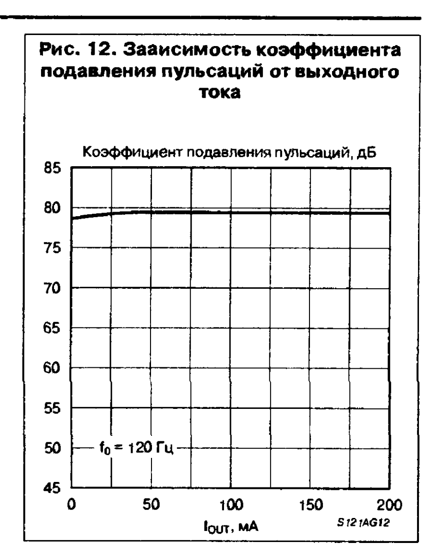


Рис. 13. Зависимость полного выходного сопротивления от частоты

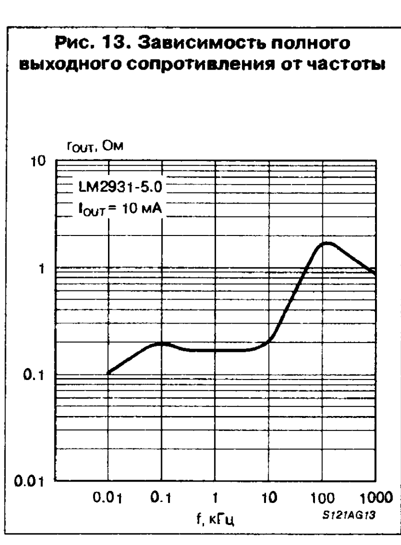


Рис. 14. Реакция на скачок входного напряжения

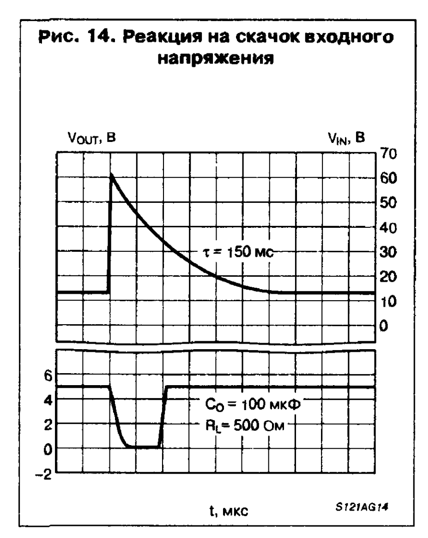


Рис. 15. Зависимость опорного напряжения от выходного напряжения

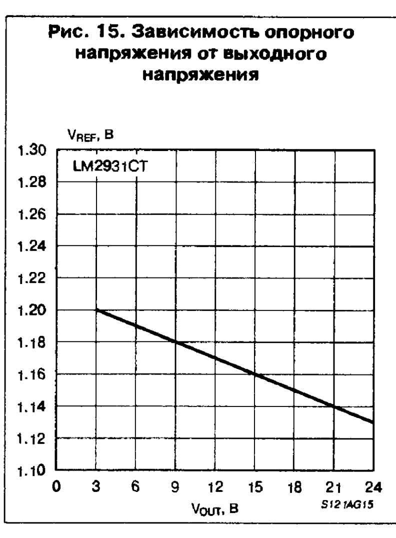


Рис. 16. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (корпус SO-8)

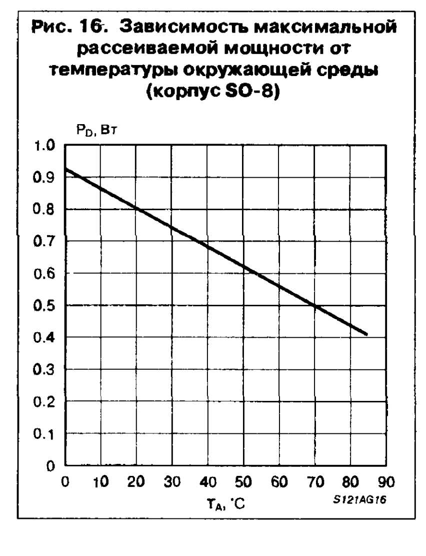


Рис. 17. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (корпус TO-220)

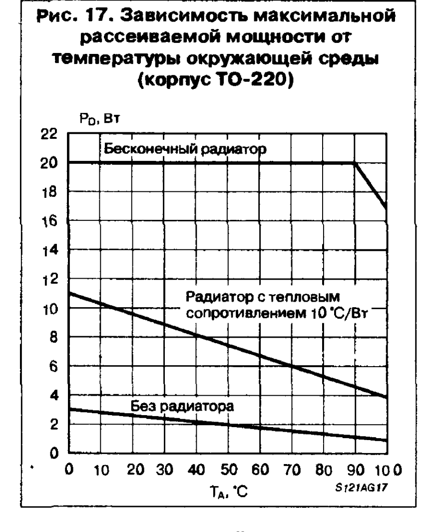


Рис. 18. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (корпус TO-92)



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 19. Зависимость напряжения включения/выключения от выходного напряжения

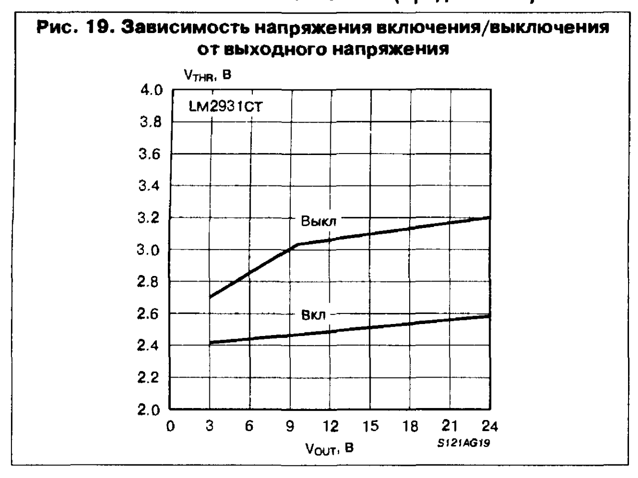
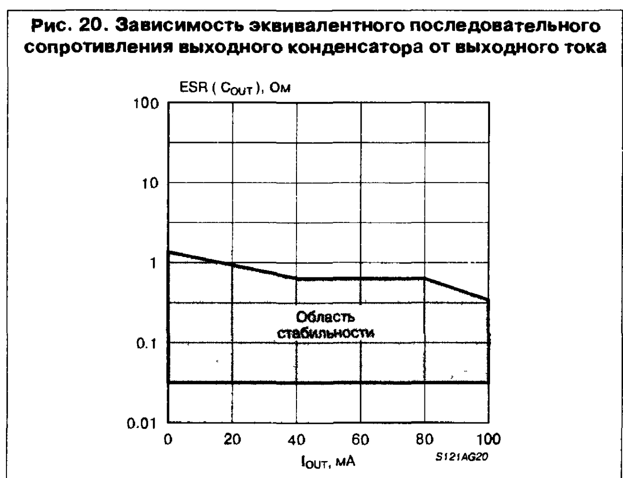


Рис. 20. Зависимость эквивалентного последовательного сопротивления выходного конденсатора от выходного тока



ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Один из факторов отличающих LM2931 среди последовательных стабилизаторов — повышенные требования к выходному конденсатору для обеспечения необходимой величины коэффициента стабилизации устройства. В зависимости от схемы применения и других факторов требуемое значение емкости сильно изменяется. Таким образом необходимы некоторые комментарии относительно характеристик и конденсаторов и стабилизатора.

Высокочастотные характеристики электролитических конденсаторов очень зависят от их типа и даже от изготовителя. В результате, значение емкости, которая хорошо работает с LM2931, для конденсаторов одной марки или типа может быть разным с электролитами различного происхождения. Иногда только испытания, как описано ниже, будут единственным средством, чтобы определить надлежащий тип и величину конденсатора. Опыт показал, что по "правилу большого пальца", более дорогое и более высокое качество конденсаторов позволяет уменьшить их значение при той же величине коэффициента стабилизации стабилизатора.

Например, в то время как высококачественный алюминиевый электролитический конденсатор, используемый в большинстве прикладных схем, имеет емкость 100 мкФ, такой же коэффициент стабилизации может быть получен с танталовым электролитическим конденсатором емкостью всего 47 мкФ.

Другая критическая характеристика электролитических конденсаторов — их рабочий температурный диапазон. В то время, как прибор LM2931 разработан, чтобы работать при -40°С, это условие не всегда подходит ко всем электролитическим конденсаторам (горячий конденсатор — вообще не проблема). Многие типы алюминиевых электролитических конденсаторов замерзают при -30°С, уменьшая свое эффективное значение емкости до нуля. Так как емкость необходима для поддержания коэффициента стабилизации стабилизатора, естественный результат ее уменьшения — генерация (и довольно большая) на выходе стабилизвтора. Для всех прикладных схем, где необходима работа при низких температурах, необходимо убедиться, что выходной конденсатор будет работать в данном температурном диапазоне. Совпадение, но наихудший коэффициент стабилизации у LM2931 также при минимальных температурах. В результате, в применениях, где температура кристалла стабилизатора никогда не будет, меньше чем 25°С, выходной конденсатор может быть уменьшен приблизительно в два раза от значения, необходимого для полного температурного диапазона. Чтобы продолжить наш пример с электролитическим танталовым конденсатором, таким образом, надо было бы уменьшить его величину до значения 22 мкФ. Для высококачественного алюминиевого конденсатора, величина в этом применении была бы равна 47 мкФ.

Другая примечательная характеристика стабилизвтора — это уменьшение коэффициента стабилизации при больших выходных токах. Этот заметный факт имеет важные последствия. Во многих применениях LM2931 используется с выходным током в несколько миллиампер или меньше. В такой схеме, величина выходного конденсатора может быть даже уменьшена. По самым грубым оценкам, в схеме с выходным током стабилизатора равным максимум 10 мА, необходим выходной конденсатор половинной емкости, по сравнению с тем же самым стабилизатором на выходной ток 100 мА. Если пример с электролитическим танталовым конденсатором в схеме, работающей при температуре кристалла 25°С и выше будет продолжен для максимального выходного тока 10 мА, тогда выходной конденсатор 22 мкФ мог бы быть уменьшен до 10 мкФ.

Для регулируемого стабилизатора LM2931CT, минимальное значение выходной емкости — функция выходного напряжения. Как правило, значение емкости уменьшается с повышением выходного напряжения, так как понижается внутреннее усиление.

Ниже описана процедура для определения минимального значения выходного конденсатора в конкретной прикладной схеме. Начнем с наихудшего случая для минимальной рабочей температуры и максимального рабочего тока: вся схема, включая электролитический конденсатор, должна быть охлаждена до минимальной температуры. Входное напряжение на стабилизаторе должно поддержаться на 0.6 В выше выходного, чтобы не превышать внутреннее рассеивание мощности и свести нагрев к минимуму. Наихудший случай наступает только после того, как ко входу уже подведена мощность и до того как прибор нагреется. Как только в этих условиях для конкретной марки и типа электролитического конденсатора найдено минимальное значение емкости, для практического использования оно должно быть удвоено, чтобы учесть производственный разброс параметров и в конденсаторе и стабилизаторе. (Все значения в этом разделе и справочном материале были определены этим способом.)



СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 21. Схема включения стабилизатора фиксированного напряжения

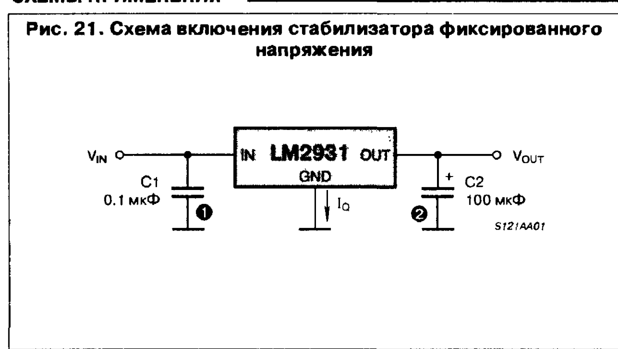
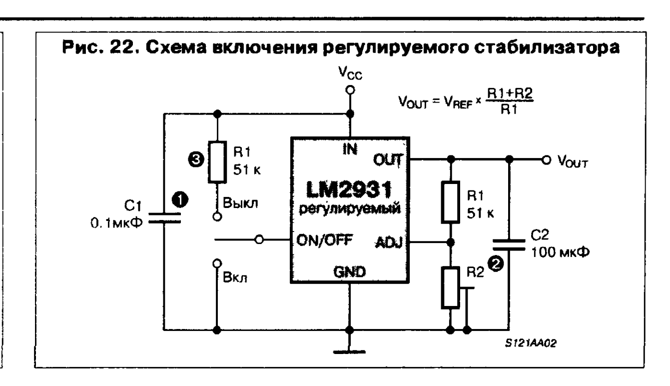


Рис. 22. Схема включения регулируемого стабилизатора



Примечание:

❶ Требуется, если стабилизатор расположен далеко от фильтра источника питания.

❷ Для сохранения величины коэффициента стабилизации конденсатор C2 должен иметь значение по крайней мере 100 мкФ. Эта величина может безгранично увеличиваться для сохранения стабилизации во время переходных процессов. Конденсатор должен располагаться как можно ближе к стабилизатору. Рабочий температурный диапазон конденсатора должен как минимум превышать рабочий температурный диапазон стабилизатора. Величина эквивалентного последовательного сопротивления является критичной (См. **Рис. 20**)

❸ Использование номинала резистора R1 = 27 кОм автоматически компенсирует ошибки в V_{OUT} обусловленные током смещения вывода ADJ (приблизительно 1 мкА).

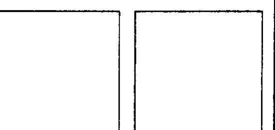
СЕРИЯ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1158ЕНxx

Прототип
серия L48xx



Товарные знаки
фирм изготовителей

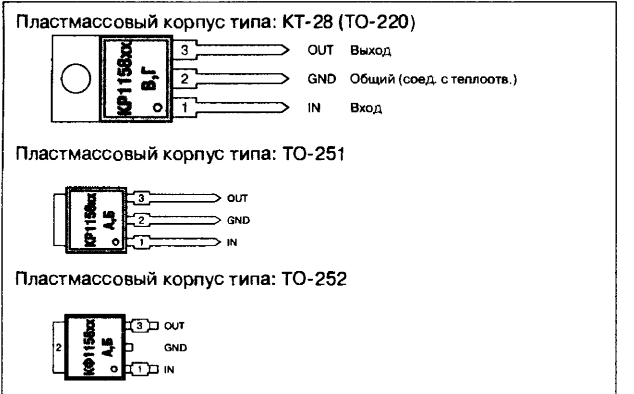




ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток:**
  - **для приборов в корпусе типа КТ-27 .... 150 мА (nom)**
  - **для приборов в корпусе типа КТ-28 .... 500 мА (nom)**
- **Нестабильность по напряжению .... ≤ 2%**
- **Падение напряжения вход-выход (I_L = 0.5 А) .... < 0.6 В**
- **Защита от выбросов входного напряжения .... до + 60 В**
- **Защита от КЗ**
- **Встроенная тепловая защита**
- **Диапазон рабочих температур .... –45...+85°С**
- **Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда:**
  - **для корпуса ТО-220 (КТ-28) .... 70°С/Вт**
  - **для корпуса ТО-251, ТО-252 .... 100°С/Вт**
- **Тепловое сопротивление кристалл-корпус:**
  - **для корпуса ТО-220 (КТ-28) .... 5°С/Вт**
  - **для корпуса ТО-251, ТО-252 .... 8°С/Вт**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия интегральных стабилизаторов фиксированного положительного напряжения 1158ЕНxx с малым падением напряжения вход-выход охватывает диапазон значений выходных напряжений от 5 до 15 В. Стабилизаторы выпускаются с выходной характеристикой при срабатывании защиты как с ограничением мощности, так и без нее согласно техническим условиям АДБК.431420.102-06ТУ. Возможна поставка полузаказных ИС с любым выходным напряжением из диапазона 5...15 В с дискретностью 0.1 В. Микросхемы изготавливаются в пластмассовых корпусах типа КТ-28 (ТО-220), ТО-251 и ТО-252

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы L48xx, См. стр. 69.

ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Выходная характеристика при срабатывании защиты без ограничения мощности



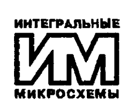
Рис. 2. Выходная характеристика при срабатывании защиты с ограничением мощности



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	I_O [А] не менее	I_{OUT} (max) [А] не более	I_{SC} [А]	Тип выходной характеристики	Корпус
КР1158ЕН3А	3	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН3А	3	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН3Б	3	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН3Б	3	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН3В	3	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН3Г	3	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220
КР1158ЕН5А	5	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН5А	5	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН5Б	5	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН5Б	5	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН5В	5	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН5Г	5	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220
КР1158ЕН6А	6	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН6А	6	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН6Б	6	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН6Б	6	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН6В	6	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН6Г	6	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220

Типономинал	V_{OUT} [В]	I_O [А] не менее	I_{OUT} (max) [А] не более	I_{SC} [А]	Тип выходной характеристики	Корпус
КР1158ЕН9А	9	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН9А	9	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН9Б	9	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН9Б	9	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН9В	9	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН9Г	9	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220
КР1158ЕН12А	12	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН12А	12	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН12Б	12	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН12Б	12	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН12В	12	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН12Г	12	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220
КР1158ЕН15А	15	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-251
КФ1158ЕН15А	15	0.15	0.7	–	Рис. 1	ТО-252
КР1158ЕН15Б	15	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-251
КФ1158ЕН15Б	15	0.15	0.7	0.25	Рис. 2	ТО-252
КР1158ЕН15В	15	0.5	1.2	–	Рис. 1	ТО-220
КР1158ЕН15Г	15	0.5	1.2	0.35	Рис. 2	ТО-220



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При V_{IN} = 14 В, C1 = 0.1 мкФ, C2 = 10 мкФ, $-40 < T_J < 125$°C, T_A = 25°C, если не указано иначе

Параметр	Символ	Условия	Значение		Единицы измерения
			не менее	не более	
Выходное напряжение	V_O	V_I (min)...30 В* группы А, Б: $5 < I_O < 150$ мА группы В, Г: $5 < I_O < 500$ мА	2.85	3.15	В
			4.75	5.25	В
			5.70	6.30	В
			8.55	9.45	В
			11.4	12.6	В
			14.2	15.8	В
Нестабильность выходного напряжения по напряжению	$\Delta V_{OU}/V_O$	I_O = 5 мА, V_I (min)...30 В	–	15	мВ/В
Нестабильность выходного напряжения по току	$\Delta V_{OI}/V_O$	А, Б: 5...150 мА	–	15	мВ/В
		В, Г: 5...500 мА	–	25	мВ/В
Падение напряжения вход-выход	$V_I - V_O$	I_O = 150 мА	–	0.4	В
		I_O = 500 мА	–	0.7	В
Входное напряжение срабатывания защиты по перенапряжению	V_I	T_J = 25°C	30	37	В
Выходной ток срабатывания защиты по току	I_{OO}	группы А, Б; T_J = 25°C	400	700	мА
		группы В, Г; T_J = 25°C	550	1200	мА
Ток потребления	I_C	I_O = 10 мА	–	4	мА
		I_O = 150 мА	–	35	мА
		I_O = 500 мА	–	70	мА
Выходной ток короткого замыкания	I_{SC}	группа Б	–	250	мА
		группа Г	–	350	мА
Температурный коэффициент напряжения	α_V	–	–	0.02	%/°C

Примечение: * V_I (min) = V_O (nom) + 1 В

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
постоянное .... 37 В
импульсное (t_{FULL} ≈ 100 мс, t_{RISE} = 5...10 мс) .... 60 В
Входное напряжение переполюсовки .... –18 В
Температура кристалла .... ≤150°C
Диапазон рабочих температур .... –45...+85°C

2

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 3. Типовая схема включения

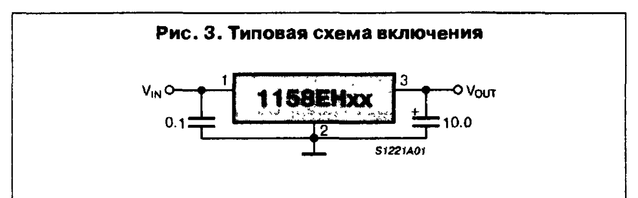


Рис. 6 . Схема стабилизатора тока



Рис. 4. Схема включения в бортовую сеть автомобиля

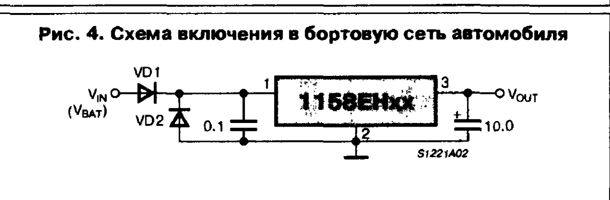


Рис. 7 . Схема стабилизатора с повышенным током нагрузки

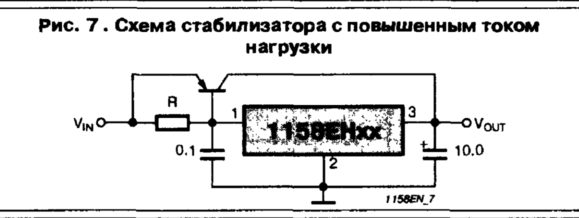
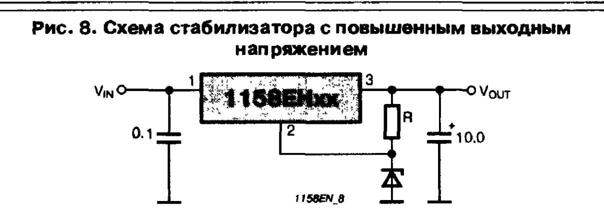


Рис. 5. Схема стабилизатора с питанием от повышенного напряжения



Рис. 8. Схема стабилизатора с повышенным выходным напряжением





СЕРИЯ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Падение напряжения вход-выход .... 0.4 В (typ)**
- **Выходной ток .... 400 мА**
- **Низкое значение тока покоя**
- **Защита от подключения первичного питания в обратной полярности напряжения**
- **Защита от повышенного напряжения .... до 60 В**
- **Схема защиты с ограничением мощности**
- **Защита от перегрева ИС**

МАКСИМАЛБНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Максимальное входное напряжение .... +35 В
Максимальное входное обратное напряжение .... −18 В
Максимальная амплитуда выбросов входного напряжения . . ±60 В
Диапазон рабочих температур .... −55...+150°С
Диапазон температур хранения .... −55...+150°С

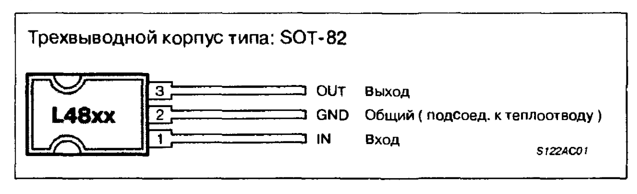
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Стабилизаторы напряжения серии L48xx характеризуются очень малым падением напряжения вход-выход (типовое значение 0.4 В при полном токе нагрузки), выходным током до 400 мА, низким значением тока покоя и разнообразными встроенными средствами защиты. ИС серии L48xx имеют встроенную защиту от выбросов при резком отключении нагрузки и выбросов входного напряжения до ±60 В, вызванных помехами от воздействия электромагнитных полей, защиту от подключения входного напряжения в обратной полярности и от перегрева ИС. Схема защиты с ограничителем мощности обеспечивает защиту от КЗ со стороны нагрузки. Серия состоит из стабилизаторов на выходные напряжения 5, 8.5, 9.2, 10 и 12 В (во всех случаях погрешность 4% при T_J = 25°С) и предназначена для применения в автомобильном транспорте, в промышленной и бытовой электронике — везде, где необходимо снижение потребляемой мощности.

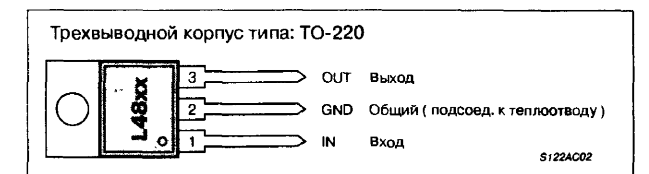
Микросхема L4805 оптимальна для применения в автомобильной электронике, для питания пятивольтовых логических схем, поскольку стабилизатор на базе этой микросхемы обеспечивает работоспособность схем даже при падении напряжения аккумуляторных батарей до 6 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

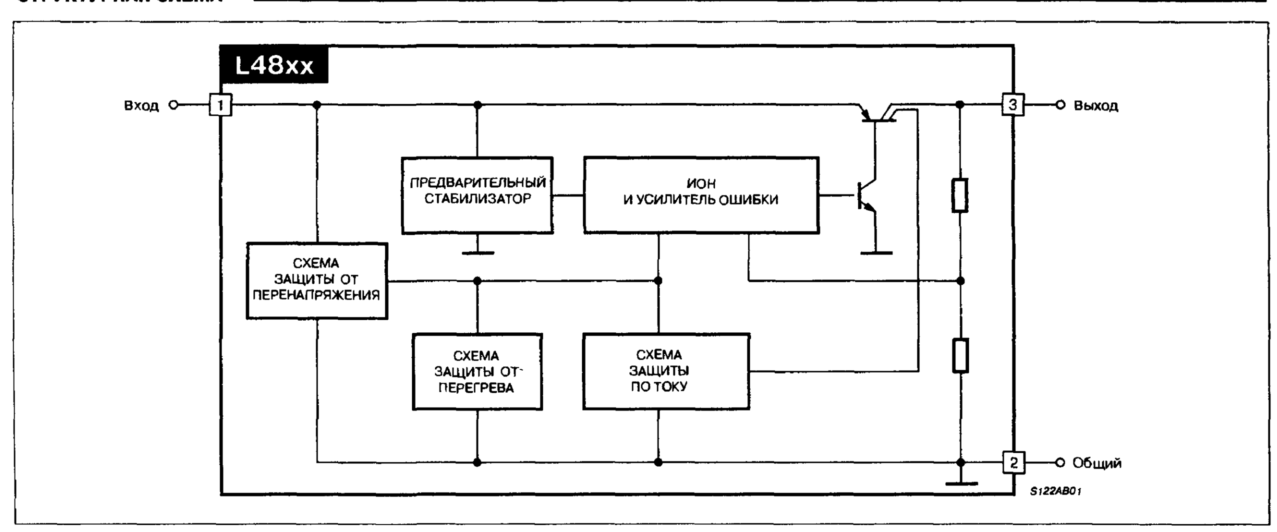
Трехвыводной корпус типа: SOT-82



Трехвыводной корпус типа: TO-220



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА





ТЕПЛОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

Символ	Параметр	Значение		Единицы измерения
		SOT-82	TO-220	
$R_{TH\ J\text{-}CASE}$	Тепловое сопротивление переход-корпус (максимальное значение)	8	4	°С/Вт
$R_{TH\ J\text{-}AMB}$	Тепловое сопротивление переход-среда (максимальное значение)	100	75	°С/Вт

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономиналы	Корпус	Напряжение [В]
L4805CV	TO-220	5
L4805CX	SOT-82	5
L4808CV	TO-220	8
L4808CX	SOT-82	8
L4885CV	TO-220	8.5
L4885CX	SOT-82	8.5

Типономиналы	Корпус	Напряжение [В]
L4892CV	TO-220	9.2
L4892CX	SOT-82	9.2
L4810CV	TO-220	10
L4810CX	SOT-82	10
L4812CV	TO-220	12
L4812CX	SOT-82	12

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При V_I = 14.4 В; C_O = 100 мкФ; T_J = +25 С; если не указано иначе

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	I_O = 5...400 мА (L4805)	4.80	5.0	5.20	В
		I_O = 5...400 мА (L4808)	7.68	8.0	8.32	В
		I_O = 5...400 мА (L4885)	8.16	8.5	8.84	В
		I_O = 5...400 мА (L4892)	8.83	9.2	9.57	В
		I_O = 5...400 мА (L4810)	9.60	10.0	10.4	В
		I_O = 300 мА (L4812)	11.5	12.0	12.5	В
V_I	Рабочее входное напряжение		—	—	26	В
V_O/V_O	Нестабильность по напряжению	V_I = 13... 26 В; I_O = 5 мА	—	1	10	мВ/В
V_O/V_O	Нестабильность по току	I_O = 1...400 мА*	—	3	15	мВ/В
$V_I - V_O$	Падение напряжения вход-выход	I_O = 400 мА*	—	0.4	0.7	В
		I_O = 150 мА	—	0.2	0.4	В
I_Q	Ток потребления	I_O = 0 мА	—	0.8	2	мА
		I_O = 150 мА	—	25	45	мА
		I_O = 400 мА*	—	65	90	мА
$\Delta V_O/(T\ V_O)$	Температурный дрейф выходного напряжения		—	0.1	—	мВ/(°С×В)
SVR	Коэффициент подавления пульсаций входного напряжения	I_O = 350 мА; f = 320 Гц; C_O = 100 мкФ; $V_I = V_O$+3 В+2V (p-p)	—	—	60	дБ
I_O	Предельный выходной ток		—	800	—	мА
I_{SC}	Выходной ток в режиме КЗ		—	350	500	мА

* *Только для ИС L4812 ток при проведении измерений I_O = 300 мА.*

При V_I = 14.4 В; C_O = 100 мкФ; T_J = –40...+125°С (прим. 1); если не указано иначе

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	I_O = 5...400 мА (L4805)	4.70	5.0	5.30	В
		I_O = 5...400 мА (L4808)	7.50	8.0	8.50	В
		I_O = 5...400 мА (L4885)	8.00	8.5	9.00	В
		I_O = 5...400 мА (L4892)	8.65	9.2	9.75	В
		I_O = 5...400 мА (L4810)	9.40	10.0	10.6	В
		I_O = 300 мА (L4812)	11.3	12.0	12.7	В
V_I	Рабочее входное напряжение	См. Прим. 2	—	—	26	В
V_O/V_O	Нестабильность по напряжению	V_I = 14... 26 В; I_O = 5 мА	—	2	15	мВ/В
V_O/V_O	Нестабильность по току	I_O = 5...400 мА*	—	5	25	мВ/В
$V_I - V_O$	Падение напряжение вход-выход	I_O = 400 мА*	—	0.5	0.9	В
		I_O = 150 мА	—	0.25	0.5	В
I_Q	Ток потребления	I_O = 0 мА	—	1.2	3	мА
		I_O = 150 мА	—	40	70	мА
		I_O = 400 мА*	—	80	140	мА
I_O	Предельный выходной ток		—	870	—	мА
I_{SC}	Выходной ток в режиме КЗ		—	230	—	мА

Примечения:

1. Гарантия этих предельных значений обеспечивается всем циклом создания ИС — от разработки до статистического контроля (по выборочным экземплярам ИС) — для всего указанного диапазона температур и значений входного напряжения.
2. В диапазоне входного напряжения 26 < V_I < 35 В ИС не работает.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Для обеспечения устойчивой работы стабилизатора и повышения стабильности выходного напряжения, рекомендуется подключать выходной конденсатор. Хотя рекомендуется минимальная емкость 100 мкФ (как зто видно из **Рис. 5**), конкретное значение емкости конденсатора, а также его тип определяются особенностями применения стабилизатора, характеристикой нагрузки и температурным диапазоном работы стабилизатора. Эквивалентное последовательное сопротивление ЭПС конденсатора также влияет на устойчивую работу стабилизатора. Поскольку ЭПС заметно варьируется в зависимости от торговой марки и качества конкретной

поставляемой партии конденсаторов, рекомендуется проводить их дополнительные испытания с тем, чтобы получить реальную оценку минимального значения емкости конденсатора, которое можно применять в стабилизаторе.

В определенных ситуациях емкость выходного конденсатора целесообразно увеличить (по сравнению с выбранным минимальным значением). Одной из причин подобного завышения емкости конденсатора является стремление обеспечить непрерывность и требуемые показатели выходного напряжения при ужесточении условий работы стабилизатора, например, при всплесках (выбросах) отрицательного напряжения на входе стабилизатора, которые характерны для отдельных систем автомобильной электроники.

Номинальные значения емкости и активного последовательного сопротивления ЭПС конденсатора должны обеспечиваться на всем рабочем диапазоне температур окружающей среды. У большинства алюминиевых электролитических конденсаторов, электролит замерзает уже при температуре -30°C. В результате эффективная емкость падает до нуля. Для обеспечения устойчивой работы стабилизатора и повышения стабильности выходного напряжения при более низком уровне температуры окружающей среды (до -40°C), необходимо применение конденсаторов, которые работоспособны на всем температурном диапазоне окружающей среды (например танталовые конденсаторы).

Рис. 1. Зависимость падения напряжения от выходного тока

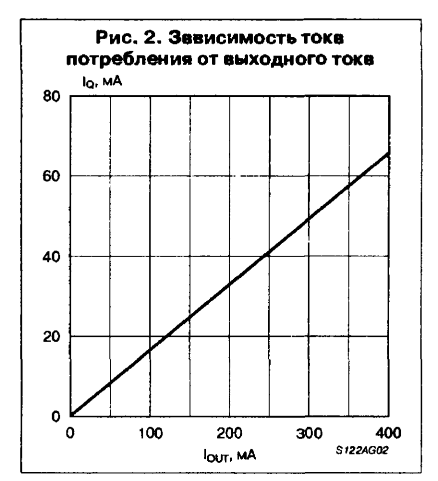


Рис. 2. Зависимость тока потребления от выходного тока

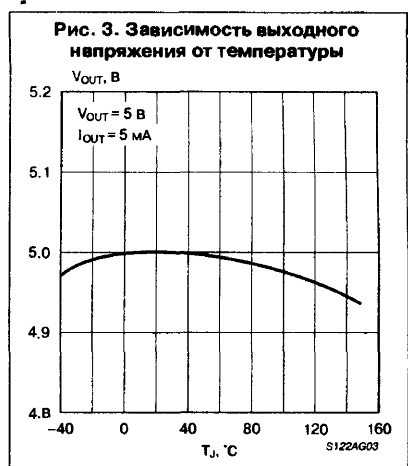


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения от температуры

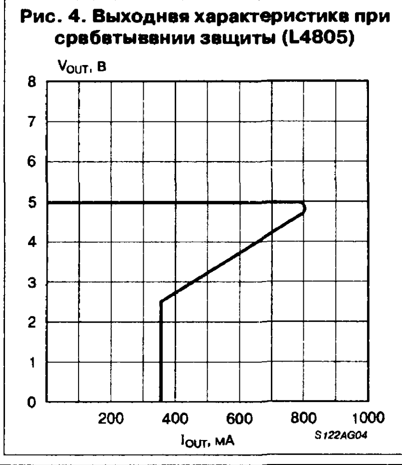


Рис. 4. Выходная характеристика при срабатывании защиты (L4805)

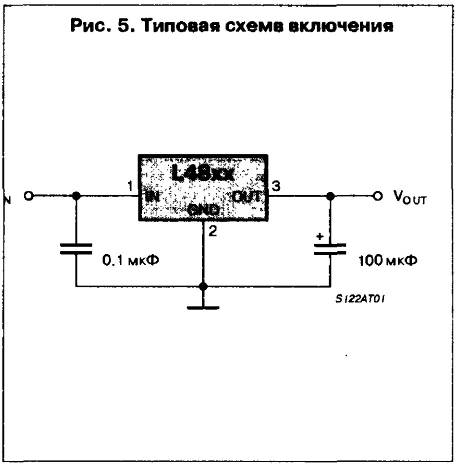
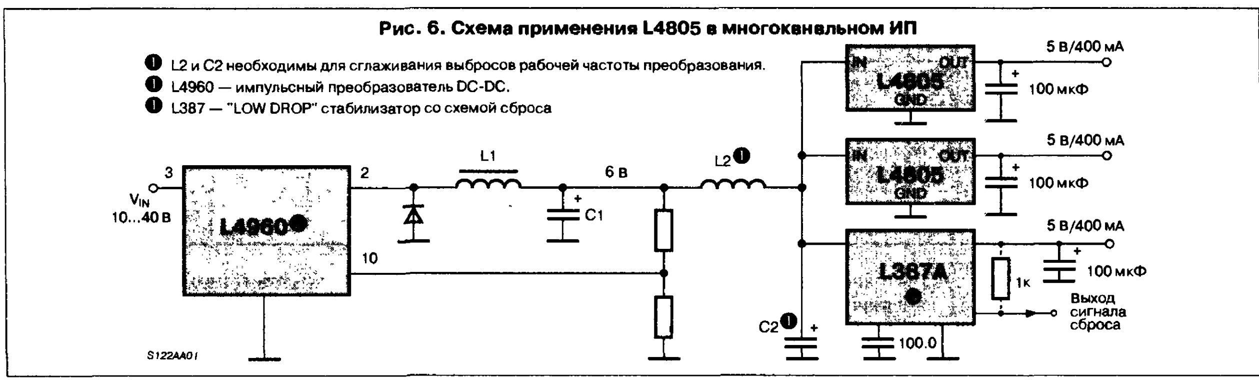
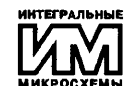


Рис. 5. Типовая схема включения

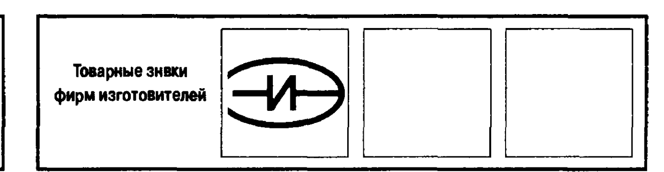
Рис. 6. Схема применения L4805 в многоканальном ИП





"LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН24/25/26

Аналог серии
LT1085xx, LT1086xx



ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение** .... **2.5, 2.9, 3.3 В**
- **Выходной ток**
  - **группа А** .... **3 А**
  - **группа Б** .... **1.5 А**
- **Нестабильность по напряжению** **0.15%**
- **Нестабильность по току** **0.1%**
- **Малое падение напряжения вход-выход** .... **1.1 В (typ)**
- **Выпускается в пластмассовом корпусе типа** **ТО-220**

ТИПОНОМИНАЛЫ

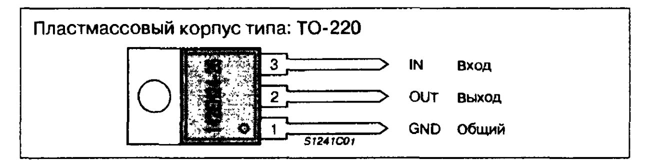
Типономинал	V_{OUT} [В]	I_{OUT} [А]
КР142ЕН24А	3.3	3.0
КР142ЕН24Б	3.3	1.5
КР142ЕН25А	2.9	3.0
КР142ЕН25Б	2.9	1.5
КР142ЕН26А	2.5	3.0
КР142ЕН26Б	2.5	1.5

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия стабилизаторов фиксированного положительного напряжения 142ЕН24/25/26 выпускаются с номиналами выходных напряжений 2.5, 2.9, 3.3 В. Микросхемы имеют встроенные схемы защиты по току и тепловой защиты и рассчитаны на выходные токи 1.5 и 3 А, в зависимости от исполнения. Приборы серии выполнены а пластмассовых корпусах типа ТО-220.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-220



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы LT1085xx, LT1086xx и LT1083, См. стр. 129.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схем включения LT1085xx, LT1086xx и LT1083, См. стр. 129.





СТАБИЛИЗАТОРЫ С ФИКСИРОВАННЫМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ И МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Трехвыводные стабилизаторы на напряжения .... 2.85, 3.3, 3.6, 5, 12 В**
- **Выходной ток**
  для LT10B5xx .... 3.0 А
  для LT10B6xx .... 1.5 А
- **Работает при падении напряжения вход-выход .... <1 В**
- **Нестабильность по напряжению 0.015%**
- **Нестабильность по току 0.01%**
- **Термотренировка изделий 100%**
- **Выпускаются варианты с регулируемым напряжением**

ПРИМЕНЕНИЕ

- **Активные терминаторы SCSI-2**
- **Высокоэффективные линейные стабилизаторы**
- **Линейные стабилизаторы для импульсных источников питания**
- **Стабилизаторы постоянного тока**
- **Зарядные устройства**
- **Источники питания микропроцессоров**

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	I_{OUT} [А]	θ_{JA} [°С/Вт]	Корпус
LT1085CT-2.85	2.85	3	50	TO-220
LT1085CT-3.3	3.3	3	50	TO-220
LT1085CT-3.6	3.6	3	50	TO-220
LT1085CT-5	5.0	3	50	TO-220
LT1085CT-12	12.0	3	50	TO-220
LT1085CK-5	5.0	3	35	TO-3
LT1085CK-12	12.0	3	35	TO-3
LT1085MK-5	5.0	3	35	TO-3
LT1085MK-12	12.0	3	35	TO-3
LT1086CT-2.85	2.85	1.5	50	TO-220
LT1086CT-3.3	3.3	1.5	50	TO-220
LT1086CT-3.6	3.6	1.5	50	TO-220
LT1086CT-5	5.0	1.5	50	TO-220
LT1086CT-12	12.0	1.5	50	TO-220
LT1086CM-3.3	3.3	1.5	20...40*	DD
LT1086CM-3.6	3.6	1.5	20...40*	DD
LT1086CK-5	5.0	1.5	35	TO-3
LT1086CK-12	12.0	1.5	35	TO-3
LT1086MK-5	5.0	1.5	35	TO-3
LT1086MK-12	12.0	1.5	35	TO-3

Примечание

* – корпус должен иметь тепловой контакт с теплоотводом площадью не менее 0.5 inch^2 (≈ 322 мм^2).

Величина теплового сопротивления будет зависеть от технологии поверхностного монтажа.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

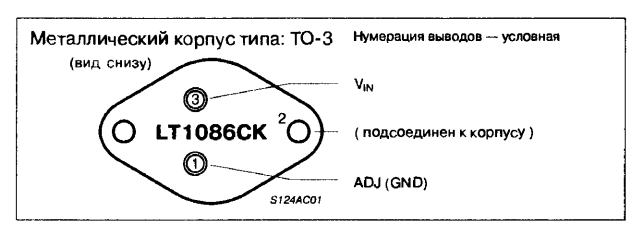
Серия стабилизаторов с фиксированным положительным напряжением LT10B5-xx/B6-xx разработана, чтобы обеспечить стабилизацию для токов 3 и 1.5 А, соответственно, с более высокой эффективностью, чем у доступных в настоящее время устройств. Вся схемотехника разработана так, чтобы обеспечить работу при разности напряжений вход-выход до 1 В, причем падение напряжения полностью является функцией тока нагрузки. Максимальное значение падения напряжения равное 1.5 В гарантируется при максимальном выходном токе, при более низких токах нагрузки оно уменьшается. Встроенная подстройка позволяет регулировать опорное напряжение с точностью до 1%. Величина ограничения тока также подстраивается на стадии изготовления, уменьшая последствия перегрузки как на стабилизаторе, так и на схеме источника питания.

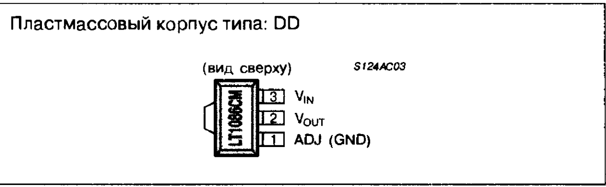
Устройства серии LT10B5-xx/B6-xx совместимы по выводам с более старыми трехвыводными стабилизаторами. На выходе этих новых устройств требуется подключение конденсатора10 мкФ (min); однако, он обычно используется с большинством стабилизатороа.

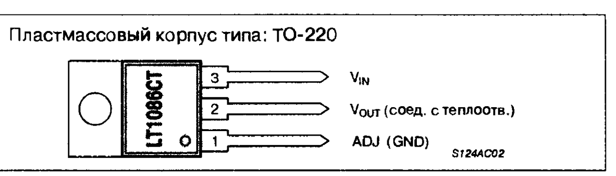
Специально, для применения в активных терминаторах SCSI-2 предлагаются варианты приборов с выходным напряжением 2.85 В.

В отличие от стабилизаторов с регулирующими *p-n-p*-транзисторами, где до 10 % выходного тока тратится впустую в качестве потребляемого тока, потребляемый ток LT10B5/86 течет через нагрузку, увеличивая эффективность (КПД).

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ







СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Аналогична схеме LT10B3, См. стр. 129.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Аналогичны схемам LT10B3, См. стр. 129.



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Внутренне ограничена
Входное напряжение (Прим. 1) .... 30 В
Рабочее входное напряжение:
- регулируемый вариант .... 25 В
- с выходным напряжением 2.85 В .... 18 В
- с выходным напряжением 3.3, 3.6 и 5 В .... 20 В
- с выходным напряжением 12 В .... 25 В

Рабочий диапазон температур кристалла
- с М-суффиксом:
  - управляющая схема .... –55...150°С
  - регулирующий транзистор .... –55...200°С
- с С-суффиксом:
  - управляющая схема .... 0...125°С
  - регулирующий транзистор .... 0...150°С

Температура хранения .... –65...150°С
Температура припоя (пайка 10 с) .... 300°С

Примечание 1: Хотя для каждой группы изделий максимальное входное напряжение ограничивается на определенном уровне (18 В для варианта с выходным напряжением 2.85 В, 20 В для варианта с выходным напряжением 3.3, 3.6 и 5 В, 25 В для варианта с выходным напряжением 12 В и регулируемого варианта), гарантируется устойчивость приборов к выбросам входного напряжения до 30 В. При входных напряжениях больших максимального входного напряжения наступает некоторое ухудшение параметров.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Прим. 1)

Параметр		Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Опорное напряжение (Прим. 2)		T_J = 25°С, (V_{IN} – V_{OUT}) = 3 В (Только К-суффикс)	1.238	1.250	1.262	В
		10 мА < I_{OUT} < I_{FL}, 1.5 < (V_{IN} – V_{OUT}) < 15 В	1.235	1.250	1.270	В
Выходное напряжение (Прим. 2)	вариант на напряжение 2.85 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, V_{IN} = 5 В (Только К-суффикс)	2.82	2.85	2.88	В
		0 < I_{OUT} < I_{FL}, 4.35 < V_{IN} < 18 В	2.79	2.85	2.91	В
	вариант на напряжение 3.3 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, V_{IN} = 5 В (Только К-суффикс)	3.267	3.300	3.333	В
		0 < I_{OUT} < I_{FL}, 4.75 < V_{IN} < 15 В	3.235	3.300	3.365	В
	вариант на напряжение 3.6 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, V_{IN} = 5 В	3.564	3.600	3.636	В
		0 < I_{OUT} < I_{FL}, 5 < V_{IN} < 18 В	3.500	3.600	3.672	В
	вариант на напряжение 5 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, V_{IN} = 8 В (Только К-суффикс)	4.950	5.000	5.050	В
		0 < I_{OUT} < I_{FL}, 6.5 < V_{IN} < 20 В	4.900	5.000	5.100	В
	вариант на напряжение 12 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, V_{IN} = 15 В (Только К-суффикс)	11.880	12.000	12.120	В
		0 < I_{OUT} < I_{FL}, 13.5 < V_{IN} < 25 В	11.760	12.000	12.240	В
Нестабильность по напряжению	вариант на напряжение 2.85 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, 4.35 < V_{IN} < 18 В	—	0.6	6	мВ
	вариант на напряжение 3.3 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, 4.75 < V_{IN} < 15 В	—	1.0	10	мВ
	вариант на напряжение 3.6 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, 5 < V_{IN} < 18 В	—	1.0	10	мВ
	вариант на напряжение 5 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, 6.5 < V_{IN} < 20 В	—	1.0	10	мВ
	вариант на напряжение 12 В	I_{OUT} = 0, T_J = 25°С, 13.5 < V_{IN} < 25 В	—	2.0	25	мВ
Нестабильность по току	вариант на напряжение 2.85 В	V_{IN} = 5 В, T_J = 25°С, 0 < I_{OUT} < I_{FL} (Прим. 1, 2)	—	3	12	мВ
	вариант на напряжение 3.3 В	V_{IN} = 5 В, T_J = 25°С, 0 < I_{OUT} < I_{FL} (Прим. 1, 2)	—	3	15	мВ
	вариант на напряжение 3.6 В	V_{IN} = 5.25 В, T_J = 25°С, 0 < I_{OUT} < I_{FL} (Прим. 1, 2)	—	3	15	мВ
	вариант на напряжение 5 В	V_{IN} = 8 В, T_J = 25°С, 0 < I_{OUT} < I_{FL} (Прим. 1, 2)	—	5	20	мВ
	вариант на напряжение 12 В	V_{IN} = 15 В, T_J = 25°С, 0 < I_{OUT} < I_{FL} (Прим. 1, 2)	—	12	36	мВ
Падение напряжения (V_{IN} - V_{OUT})		ΔV_{OUT}, ΔV_{REF} = 1%, I_{OUT} = I_{FL}, (Прим. 3)	—	1.3	1.5	В
Ограничение тока	LT1085	V_{IN} = 10 В, (V_{IN} – V_{OUT}) = 5 В	3.2	4.0	—	А
	вариант на напряжение 5 В	V_{IN} = 17 В, (V_{IN} – V_{OUT}) = 5 В	0.2	0.5	—	А
	LT1086	(V_{IN} – V_{OUT}) = 5 В	1.50	2.00	2.8	А
	вариант на напряжение 12 В	(V_{IN} – V_{OUT}) = 25 В	0.05	0.15	—	А
Минимальный ток нагрузки		(V_{IN} – V_{OUT}) = 25 В, (Прим. 4)	—	5	10	мА
Тепловая нестабильность	LT1085	T_A = 25°С, импульс 30 мс	—	0.004	0.02	%/Вт
	LT1086	T_A = 25°С, импульс 30 мс	—	0.008	0.04	%/Вт
Ток потребления	LT1085	V_{IN} < $V_{IN}(max)$	—	5	10	мА
	LT1086	V_{IN} < $V_{IN}(max)$	—	5	10	мА

Параметр			Условия		Значения не менее	Значения типовое	Значения не более	Единицы измерения
Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания	варианты на напряжение 2.85 В		f = 120 Гц, C_{OUT} = 25 мкФ (танталовый), $I_{OUT} = I_{FL}$	V_{IN} = 6 В	60	72	–	дБ
	варианты на напряжение 3.3 В			V_{IN} = 6.3 В	60	72	–	дБ
	варианты на напряжение 3.6 В			V_{IN} = 6.6 В	60	72	–	дБ
	варианты на напряжение 5 В			V_{IN} = 8 В	60	68	–	дБ
	варианты на напряжение 12 В			V_{IN} = 15 В	54	60	–	дБ
Температурная стабильность					–	0.5	–	%
Долговременная стабильность			T_A = 125°C, 1000 часов.		–	0.3	1	%
Среднеквадратичное выходное напряжение помехи (в % от V_{OUT})			T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 10 kHz		–	0.003	–	%
Тепловое сопротивление кристалл/корпус	К-суффикс	управляющая схема			–	–	1.7	°C/Вт
		регулирующий транзистор			–	–	4.0	°C/Вт
	М-суффикс	управляющая схема			–	–	1.5	°C/Вт
		регулирующий транзистор			–	–	4.0	°C/Вт
	Т-суффикс	управляющая схема			–	–	1.5	°C/Вт
		регулирующий транзистор			–	–	4.0	°C/Вт

* Обозначает параметры, которые применяются в полном рабочем температурном диапазоне.

Примечания:

1. См. спецификации тепловой нестабильности, т.к. в выходном напряжении из-за влияния нагревания происходят изменения. Нестабильность по напряжению и току измеряется при постоянной температуре кристалла с помощью импульсов с малой длительностью рабочего цикла.
2. Нестабильность по напряжению и току гарантируется для максимальной мощности рассеивания (60 Вт для LT1083, 45 Вт для LT1084 (К, Р-суффикс), 30 Вт для LT1084 (Т-суффикс) и для LT1085). Мощность рассеивания определяется разностью напряжений вход-выход и выходным током. Максимальная мощность рассеивания не гарантируется в полном диапазоне напряжений вход-выход.
3. Зависимости для тока I_{FL} показаны на графиках в следующем разделе. Функция I_{FL} определеется, как зависимость минимального значения ограничения тока от выходного напряжвния. Заметим, что мощность рассеивания (30 Вт для LT1085, 15 Вт для LT1086) достижима только в ограниченном диапазоне напряжений вход-выход.
4. Падения напряжения вход-выход определяется для полного диапазона выходного тока устройства. Точки и пределы измерения показаны на кривой зависимости напряжения вход-выход от выходного тока.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость минимального падения напряжения вход-выход от выходного тока для LT1085

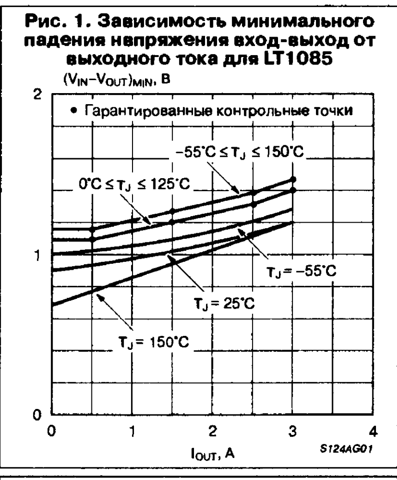


Рис. 2. Зависимость минимального падения напряжения вход-выход от выходного тока для LT1086

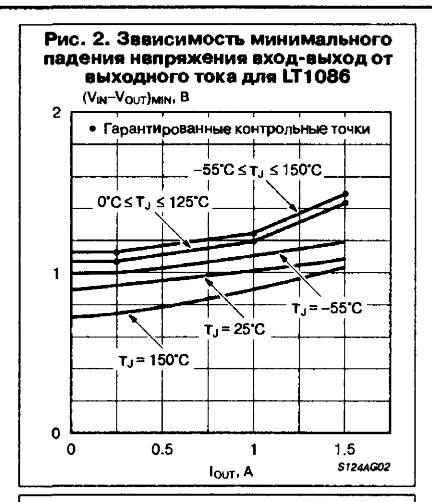


Рис. 3. Зависимость тока короткого замыкания от падения напряжения вход-выход для LT1085

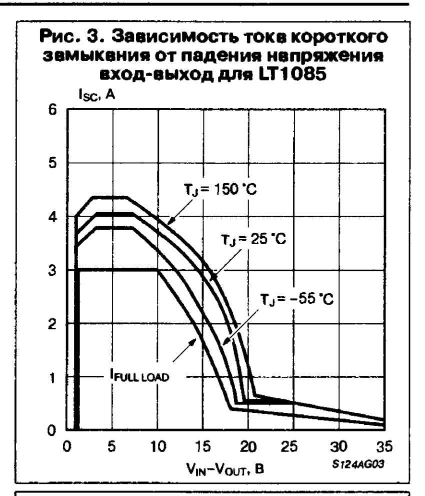


Рис. 4. Зависимость тока короткого замыкания от падения напряжения вход-выход для LT1086

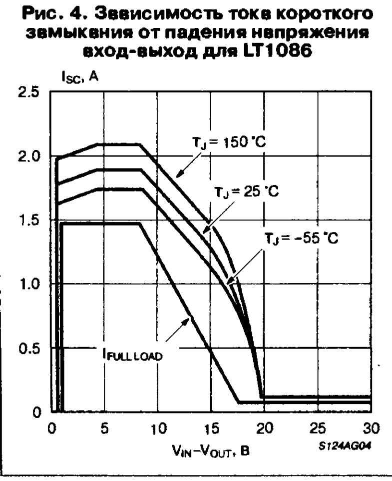


Рис. 5. Зависимость нестабильности по току от температуры

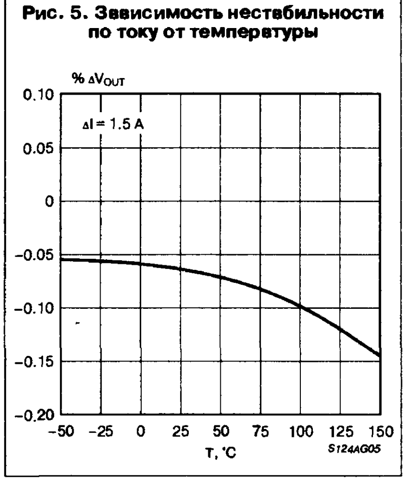
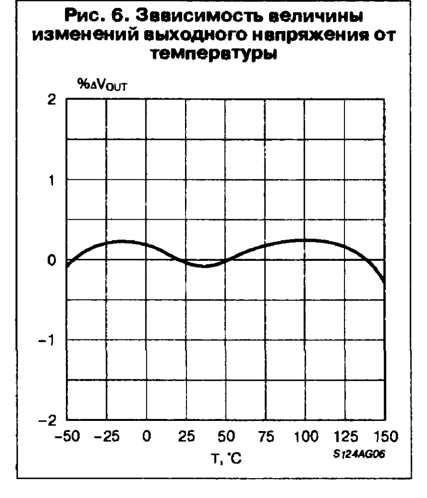


Рис. 6. Зависимость величины изменений выходного напряжения от температуры





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 7. Зависимость максимальной мощности рассеивания от температуры корпуса для LT1085

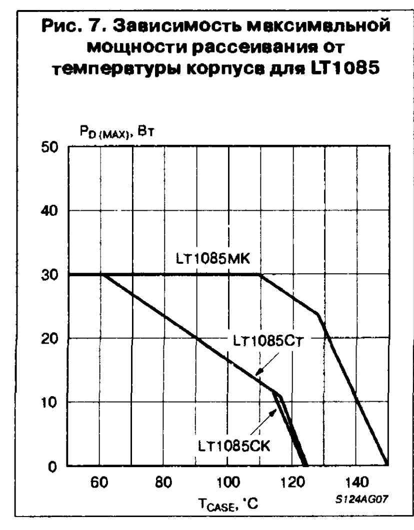


Рис. 8. Зависимость максимальной мощности рассеивания от температуры корпуса для LT1086

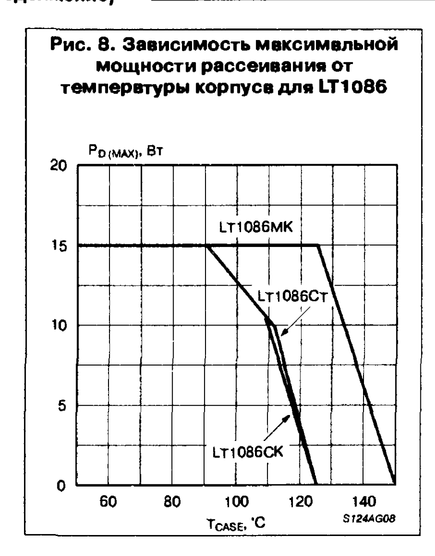


Рис. 9. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1085

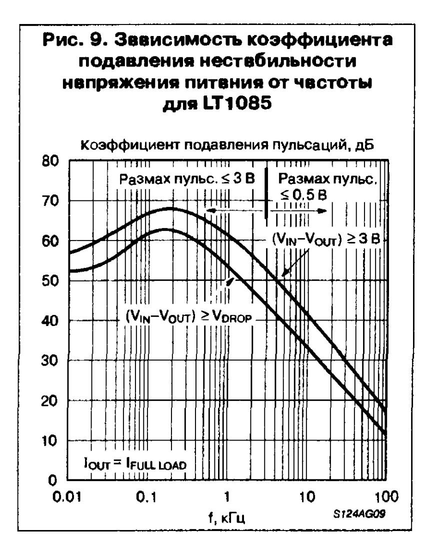


Рис. 10. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1086

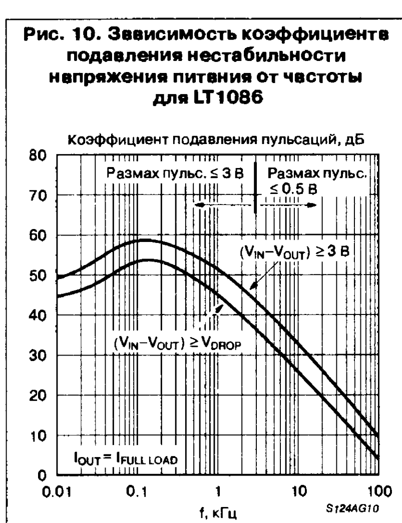


Рис. 11. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1085-5

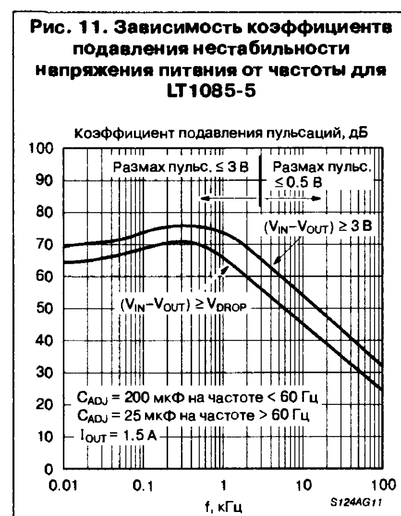


Рис. 12. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1086-5

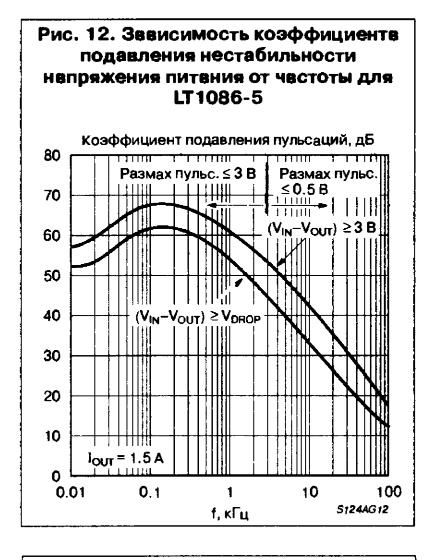


Рис. 13. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от от частоты для LT1085-5

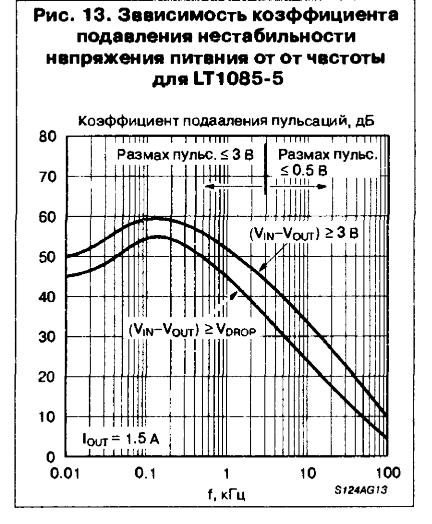


Рис. 14. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1086-5

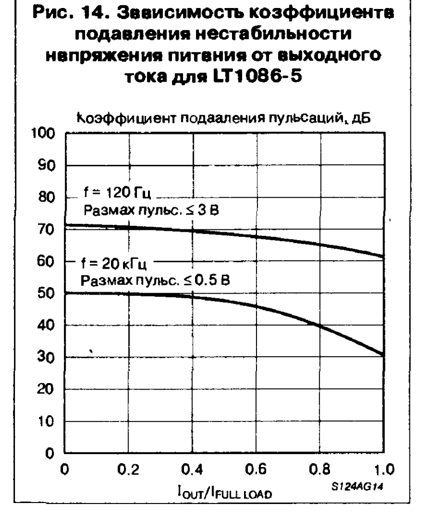
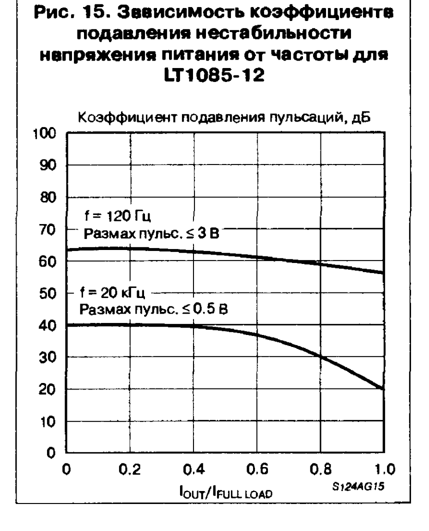


Рис. 15. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1085-12



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

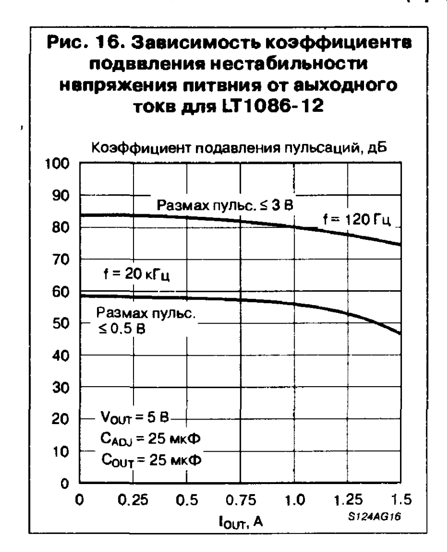


Рис. 16. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1086-12

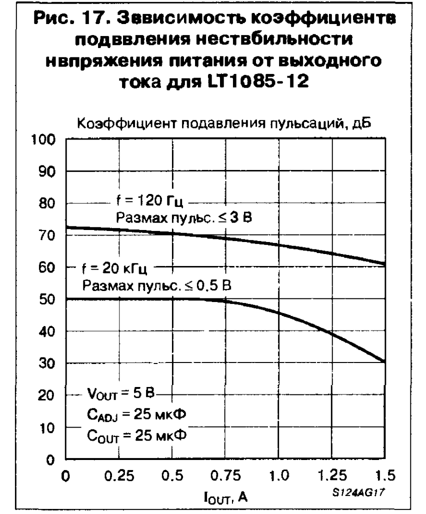


Рис. 17. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1085-12

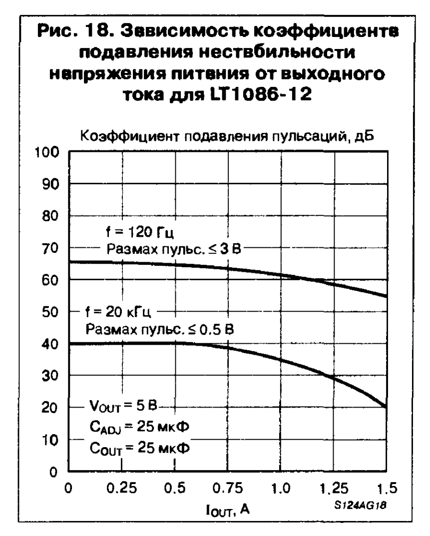


Рис. 18. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1086-12

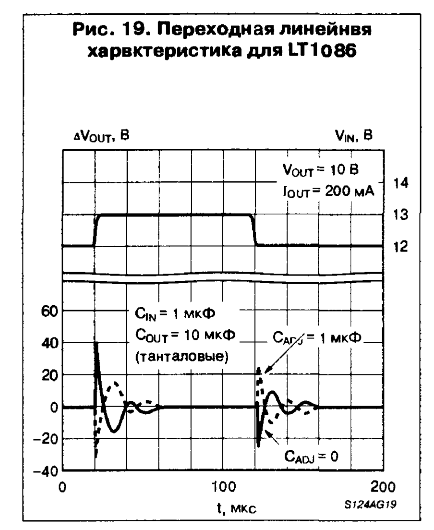


Рис. 19. Переходная линейная характеристика для LT1086

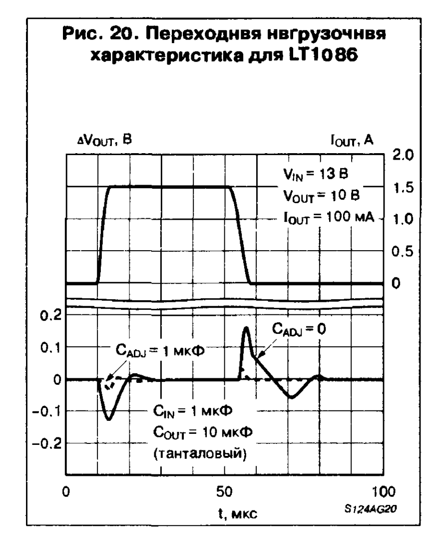
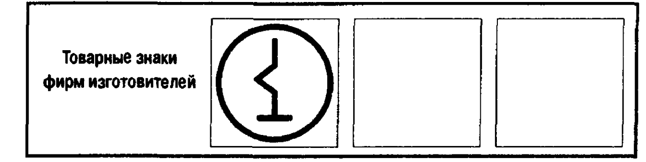


Рис. 20. Переходная нагрузочная характеристика для LT1086

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ (К)142ЕН1/2

Прототип µA723





ОСОБЕННОСТИ

- **Диапазон регулируемых выходных напряжений**
  - **142ЕН1** .... **+3...+12 В**
  - **142ЕН2** .... **+12...+30 В**
- **Диапазон входных напряжений**
  - **142ЕН1** .... **+9...+29 В**
  - **142ЕН2** .... **+16.5...+40 В**
- **Выходной ток** .... **≤150 мА**
- **Диапазон рабочих температур**
  - **Военный (без буквы К)** .... **–60...+125°С**
  - **Промышленный (с буквой К)** .... **–45...+85°С**
- **Имеется спецстойкий вариант** **1145ЕН1**
- **Сильно отличается от схемы прототипа**
- **Выпускается в планарном металлокерамическом корпусе типа** **402.16-7**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

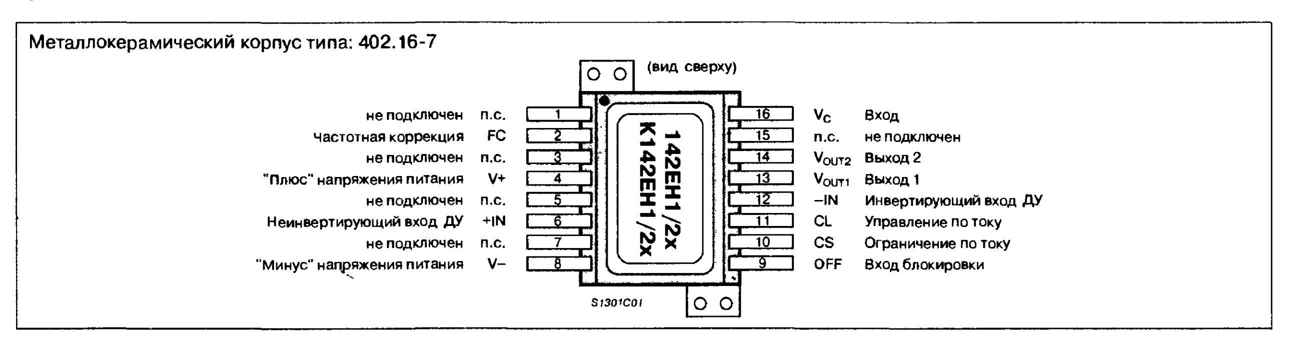
Микросхемы серии 142ЕН1/2 представляют из себя интегральные регулируемые стабилизаторы положительного напряжения на диапазоны выходного напряжения 3...12 В и 12...30 В для 142ЕН1 и 142ЕН2 соответственно. Предназначены, в основном, для военного и промышленного применения.

Дополнительную информацию можно получить в издании "Микросхемы для бытовой аппаратуры", И.В. Новаченко и др. на стр. 29.

ТИПОНОМИНАЛЫ

142ЕН1А	бКО. 347 098 ТУ1
142ЕН1Б	бКО. 347 098 ТУ1
142ЕН2А	бКО. 347 098 ТУ1
142ЕН2Б	бКО. 347 098 ТУ1
К142ЕН1А	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН1Б	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН1В	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН1Г	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН2А	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН2Б	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН2В	бКО. 348 425-07 ТУ
К142ЕН2Г	бКО. 348 425-07 ТУ
1145ЕН1	бКО. 347560-01

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

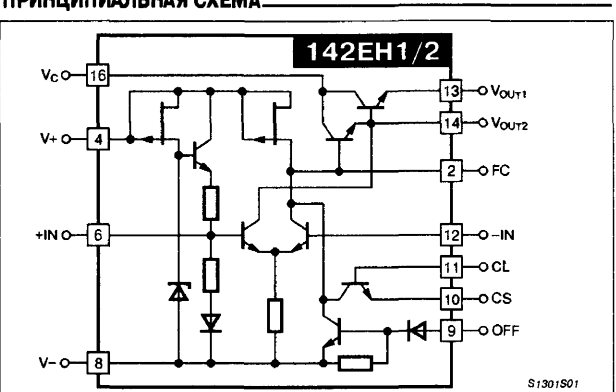
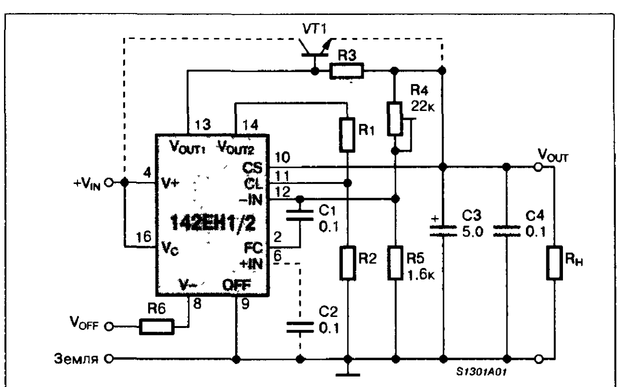


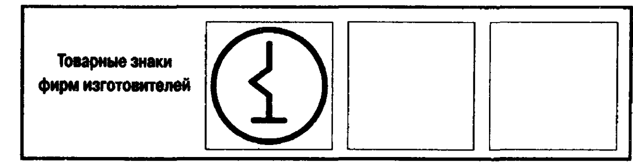
СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ (КР)142ЕН1/2

Прототип μA723





ОСОБЕННОСТИ

- **Диапазон регулирования выходного напряжения**
  - **КР142ЕН1 .... +3...+12 В**
  - **КР142ЕН2 .... +12...+30 В**
- **Диапазон входных напряжений**
  - **КР142ЕН1 .... +9...+29 В**
  - **КР142ЕН2 .... +40 В**
- **Выходной ток .... ≤150 мА**
- **Диапазон рабочих температур .... –10...+70°С**
- **Имеет незначительные отличия от схемы прототипа**
- **Выпускается в пластмассовом корпусе типа 2102.14-1**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы серии КР142ЕН1/2 представляют из себя интегральные регулируемые стабилизаторы положительного напряжения, имеют модернизированную по сравнению с 142ЕН1/2 принципиальную схему (более близкую к прототипу). Предназначены для использования в аппаратуре широкого применения.

Дополнительную информацию можно получить в издании "Микросхемы для бытовой аппаратуры", И.В. Новаченко и др. на стр. 29.

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР142ЕН1А .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН1Б .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН1В .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН1Г .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН2А .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН2Б .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН2В .... бКО. 348 634-01 ТУ
КР142ЕН2Г .... бКО. 348 634-01 ТУ

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: 2102.14-1

(вид сверху)

Ограничение по току	CS	1	14	OFF	Вход блокировки
Управление по току	CL	2	13	FC	Частотная коррекция
Инвертирующий вход ДУ	–IN	3	12	V+	"+" напряжения питания
Неинвертирующий вход ДУ	+IN	4	11	V_C	Вход
Опорное напряжение	V_{REF}	5	10	V_{OUT2}	Выход 2
не подключен	n.c.	6	9	n.c.	не подключен
"–" напряжения питания	V–	7	8	V_{OUT1}	Выход 1

КР142ЕН1/2

S1301C02

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

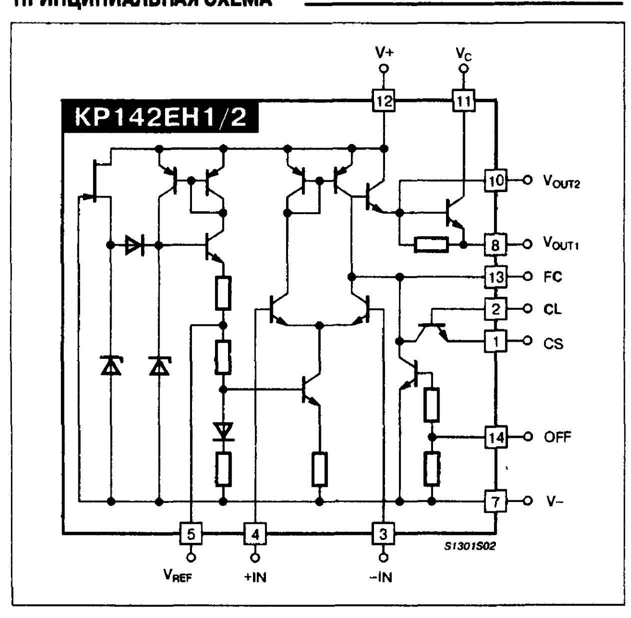
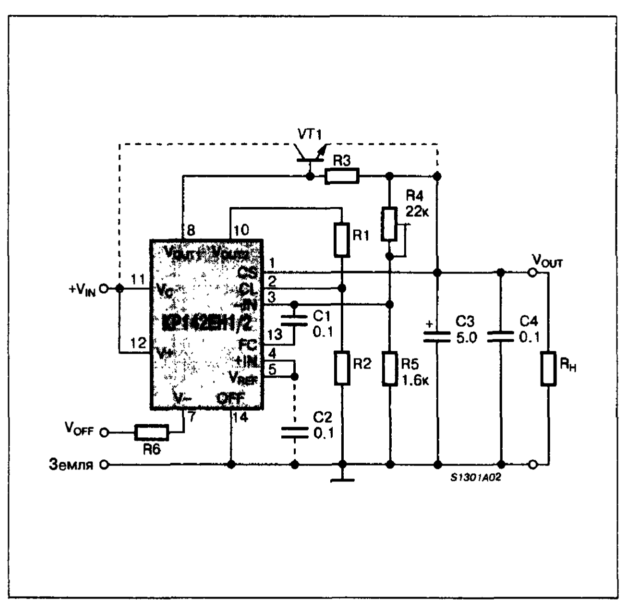


СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ





РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН14

Аналог
μA723



Товарные знаки фирм изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Диапазон регулируемых выходных напряжений ....+2...+37 В**
- **Полный эквивалент аналога (μA723)**
- **Выпускается в пласстмассовом корпусе типа 201.14-1**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: 201.14-1
(вид сверху)

не подключен	n.c.	1	14	n.c.	не подключен
Управление по току	CL	2	13	FC	Частотная коррекция
Ограничение по току	CS	3	12	V+	"+" напряжения питания
Инвертирующий вход ОУ	−IN	4	11	V_C	Вход
Неинвертирующий вход ОУ	+IN	5	10	V_{OUT}	Выход
Опорное напряжение	V_{REF}	6	9	V_Z	Выход стабилитрона
"−" напряжения питания	V−	7	8	n.c.	не подключен

КР142ЕН14

S1302C01

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 142ЕН14 представляет из себя интегральный регулируемый стабилизатор положительного напряжения на диапазон выходного напряжения 2...37 В. Микросхема полностью эквивиалентна аналогу μA723 по схемотехнике и цоколевке. Предназначена для использования в аппаратуре широкого применения.

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР142ЕН14 .... 6КО. 348 634-06 ТУ

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы μA723, См. стр. 85.

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схем включения μA723 , См. стр. 85.

3





μA723

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Работа с положительным или отрицательным напряжением питания**
- **Работа в стабилизаторах последовательного, параллельного, переключающего или плавающего типа**
- **Нестабильность по напряжению и по току 0.01%**
- **Регулировка выходного напряжения .... 2...37 В**
- **Выходной ток без внешнего проходного транзистора .... 150 мА**

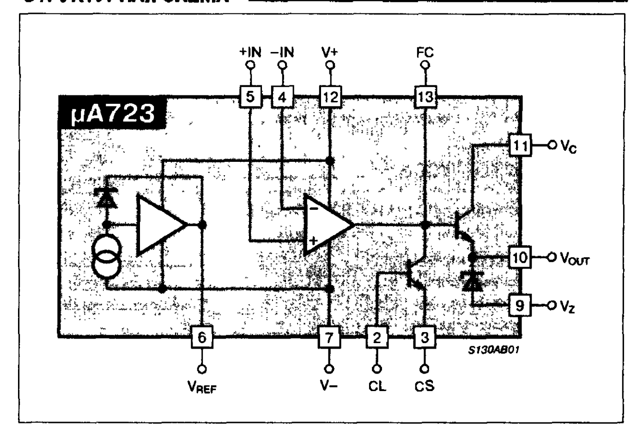
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема μA723 – это монолитный стабилизатор напряжения, построенный с использованием планарного эпитаксиального процесса фирмы Fairchild. Устройство состоит из температурно компенсированного источника опорного напряжения с усилителем, усилителя ошибки, мощного проходного транзистора и схемы ограничения тока. Когда требуются выходные токи, превышающие 150 мА, может использоваться дополнительный *n-p-n* или *p-n-p* проходной транзистор. Имеется возможность для подстройки тока ограничения и дистанционного выключения. В дополнение к вышеупомянутому, устройство имеет низкий ток потребления в дежурном режиме, малый температурный дрейф и высокий коэффициент подавления пульсаций. Микросхема μA723 предназначена для построения положительных или отрицательных стабилизаторов, последовательного, параллельного, переключающего или плавающего типа. Диапазон применений схемы включает в себя: лабораторные источники питания, изолированные стабилизаторы для устройств передачи данных, стабилизаторы для логических схем, для малогабаритных переносных устройств, бортовых систем и других источников питания цифровых и линейных схем.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	T_A
μA723HC	TO-100	0...+70°C
μA723HM	TO-100	–55...+125°C
μA723DC	CERDIP-14	0...+70°C
μA723DM	CERDIP-14	–55...+125°C
μA723PC	DIP-14	0...+70°C

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

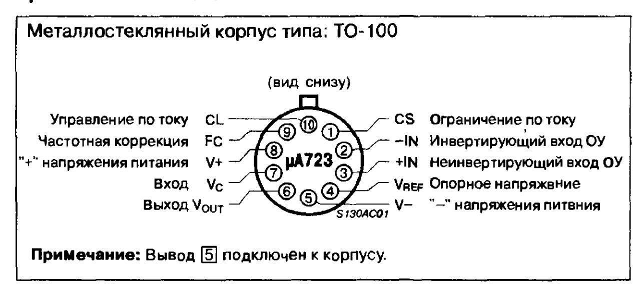


МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Импульсное напряжение от V+ до V–, (50 мс) (μA723) .... 50 В
Постоянное напряжение от V+ до V– .... 40 В
Разность напряжений вход/выход .... 40 В
Дифференциальное входное напряжение .... ±5 В
Напряжение между неинвертирующим входом ОУ и V– ..... +8 В
Ток через вывод V_Z .... 25 мА
Ток через вывод V_{REF} .... 15 мА
Рассеиваемая мощность (Прим. 1):
Металлостеклянный корпус .... 800 мВт
Стеклокерамический и пластмассовый корпус ..... 1000 мВТ
Диапазон температур хранения .... –65...160°C
Диапазон рабочих температур:
Военный (μA723) .... –55...125°C
Коммерческий (μA723C) .... 0...70°C
Температура припоя (пайка 60 с) .... 300°C

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

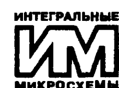
Металлостеклянный корпус типа: TO-100



Примечание: Вывод 5 подключен к корпусу.

Стеклокерамический корпус типа: CERDIP-14
Пластмассовый корпус типа: DIP-14





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При T_A = 25°C, V_{IN} = V+ = V_C = 12 В, V– = 0, V_{OUT} = 5 В, I_L = 1 мА, R_{SC} = 0, C1 =100 пФ, C_{REF} = 0, если не указано иначе. Делитель напряжения ≤10 кОм подключается к усилителю ошибки, как показано на Рис. 13. Значения нестабильности по напряжению и по току даются для условия постоянной температуры кристалла. Температурные дрейфы рассматриваются отдельно для высоких рассеиваемых мощностей.

ДЛЯ µA723

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		не менее	типовое	не более	
Нестабильность по напряжению	V_{IN} = 12...15 В	—	0.01	0.1	$\%V_O$
	V_{IN} = 12...40 В	—	0.02	0.2	$\%V_O$
	V_{IN} = 12...15 В, –55 ≤ T_A ≤ 125 °C	—	—	0.3	$\%V_O$
Нестабильность по току	I_L = 1...50 мА	—	0.03	0.15	$\%V_O$
	I_L = 1...50 мА, –55 ≤ T_A ≤ 125 °C	—	—	0.6	$\%V_O$
Коэффициент подавления пульсаций	f = 50...10000 Гц	—	74	—	дБ
	f = 50...10000 Гц, C_{REF} = 5 мкФ	—	86	—	дБ
Средний температурный коэффициент выходного напряжения	–55 ≤ T_A ≤ +125 °C	—	0.002	0.015	%/°C
Ограничение тока при коротком замыкании	R_{SC} = 10 Ом, V_O = 0	—	65	—	мА
Опорное напряжение		6.95	7.15	7.35	V
Напряжение шума на выходе	BW = 100...10000 Гц, C_{REF} = 0	—	20	—	мВ (rms)
	BW = 100...10000 Гц, C_{REF} = 5 мкФ	—	2.5	—	мВ (rms)
Долговременная температурная стабильность		—	0.1	—	%/1000 ч
Ток потребления в дежурном режиме	I_L = 0, V_{IN} = 30 В	—	2.3	3.5	мА
Диапазон входных напряжений		9.5	—	40	В
Диапазон выходных напряжений		2.0	—	37	В
Разность напряжений вход/выход		3.0	—	38	В

ДЛЯ µA723C

Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
		не менее	типовое	не более	
Нестабильность по напряжению	V_{IN} = 12...15 В	—	0.01	0.1	$\%V_O$
	V_{IN} = 12...40 В	—	0.1	0.5	$\%V_O$
	V_{IN} = 12...15 В, –55 ≤ T_A ≤ 125 °C	—	—	0.3	$\%V_O$
Нестабильность по току	I_L = 1...50 мА	—	0.03	0.2	$\%V_O$
	I_L = 1...50 мА, –55 ≤ T_A ≤ 125 °C	—	—	0.6	$\%V_O$
Коэффициент подавления пульсаций	f = 50...10000 Гц	—	74	—	дБ
	f = 50...10000 Гц, C_{REF} = 5 мкФ	—	86	—	дБ
Средний температурный коэффициент выходного напряжения	–55 ≤ T_A ≤ 125 °C	—	0.003	0.015	%/°C
Ограничение тока при коротком замыкании	R_{SC} = 10 Ом, V_O = 0	—	65	—	мА
Опорное напряжение		6.80	7.15	7.50	V
Напряжение шума на выходе	BW = 100...10000 Гц, C_{REF} = 0	—	20	—	мВ (rms)
	BW = 100...10000 Гц, C_{REF} = 5 мкФ	—	2.5	—	мВ (rms)
Долговременная температурная стабильность		—	0.1	—	%/1000 ч
Ток потребления в дежурном режиме	I_L = 0, V_{IN} = 30 В	—	2.3	4.0	мА
Диапазон входных напряжений		9.5	—	40	В
Диапазон выходных напряжений		2.0	—	37	В
Разность напряжений вход/выход		3.0	—	38	В

3

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ µA723 И µA723C

Рис. 1. Переходная характеристика

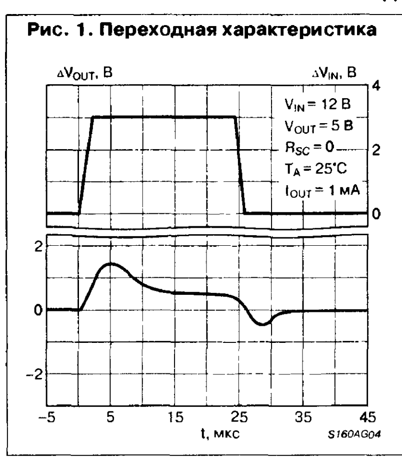


Рис. 2. Нагрузочная характеристика

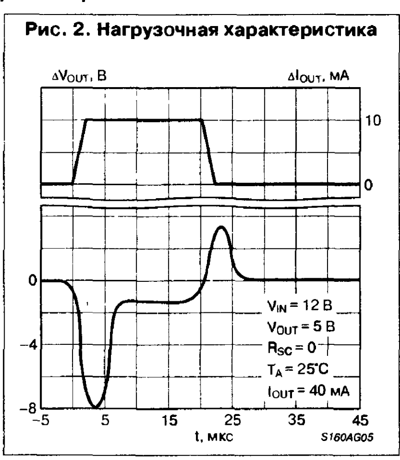
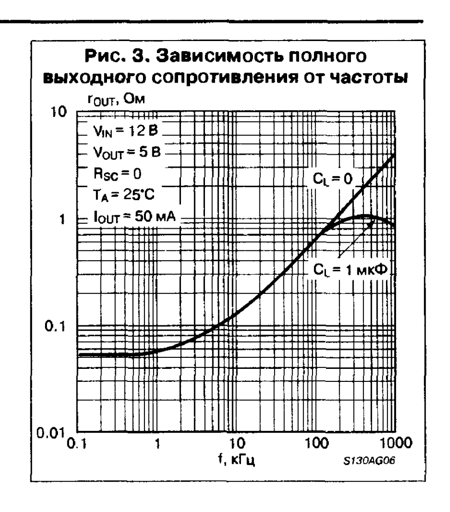


Рис. 3. Зависимость полного выходного сопротивления от частоты





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ µA723

Рис. 4. Зависимость нестабильности по напряжению от разности напряжений вход-выход

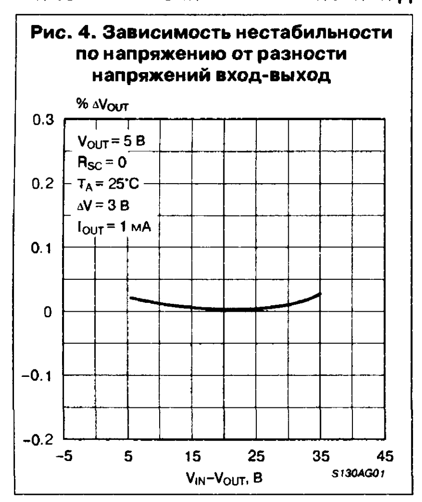


Рис. 5. Зависимость нестабильности по току от разности напряжений аход-выход

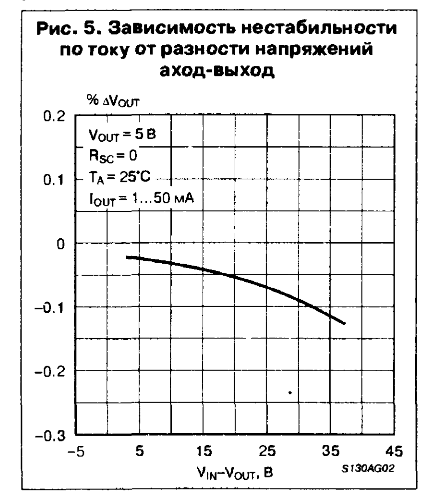
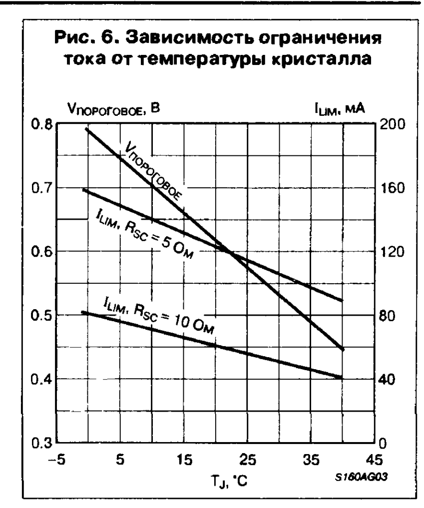


Рис. 6. Зависимость ограничения тока от температуры кристалла



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЛЯ µA723

Рис. 7. Заависимость максимального тока нагрузки от разности напряжений вход-выход

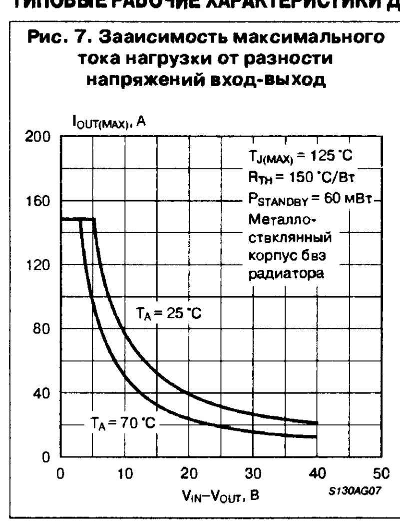


Рис. 8.Зависимость максимального тока нагрузки от разности напряжений вход-выход

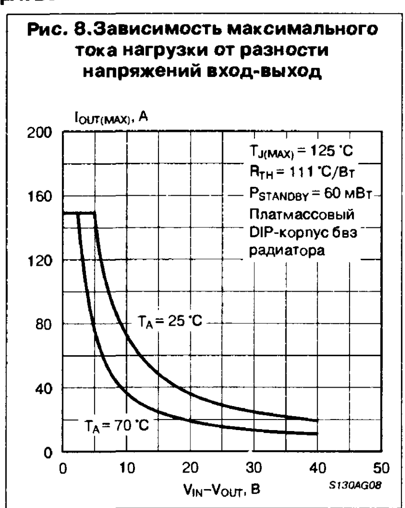


Рис. 9. Нагрузочная характеристика с ограничением тока

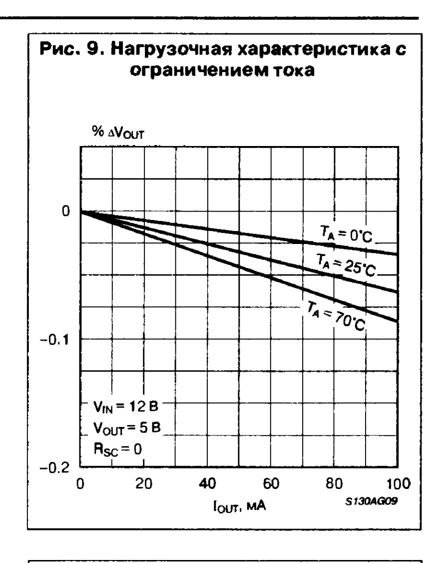


Рис. 10. Нагрузочная характеристика с ограничением тока

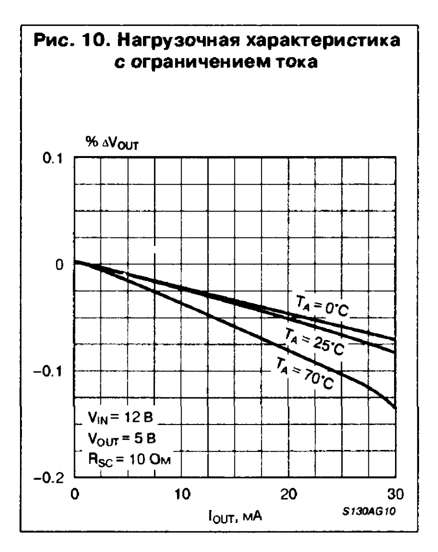


Рис. 11. Характеристики ограничения тока

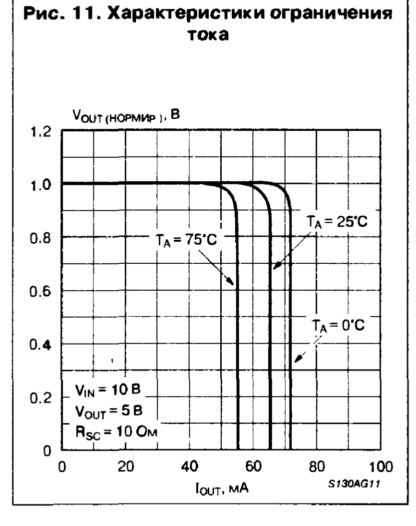
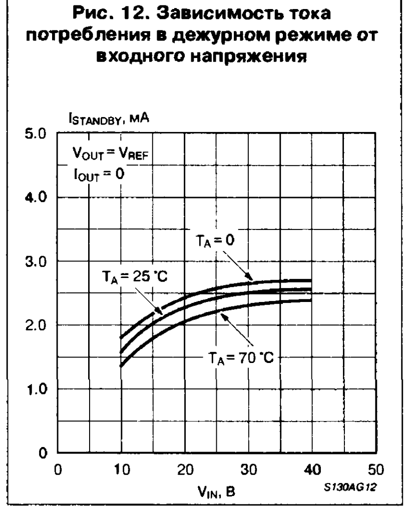
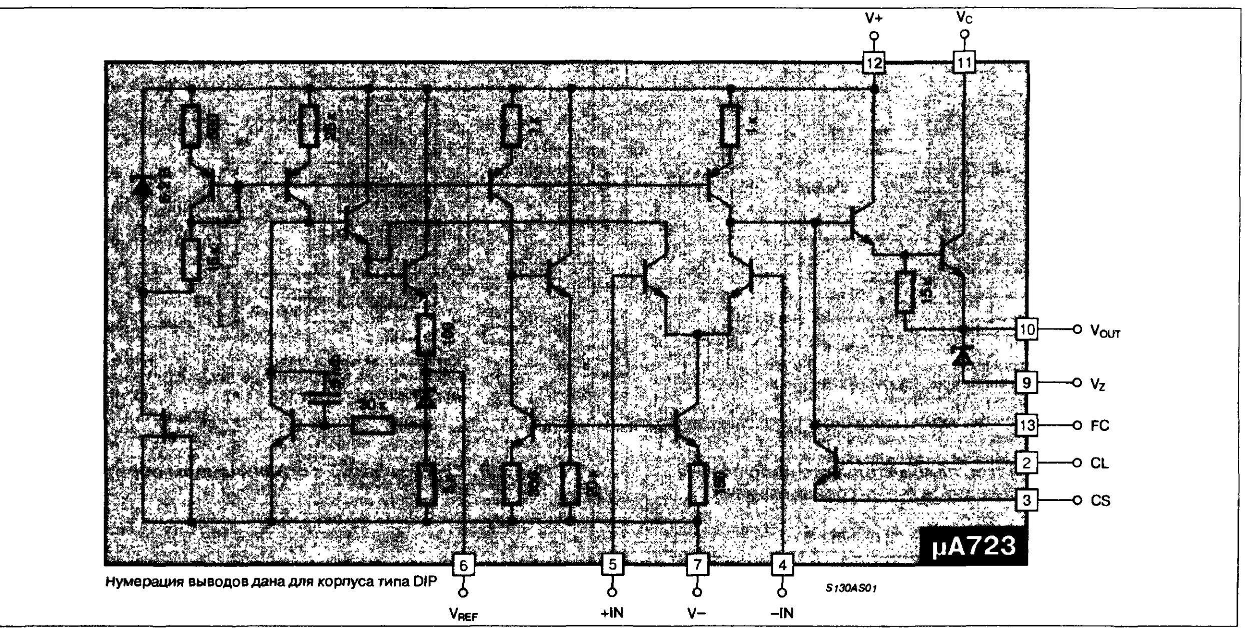


Рис. 12. Зависимость тока потребления в дежурном режиме от входного напряжения





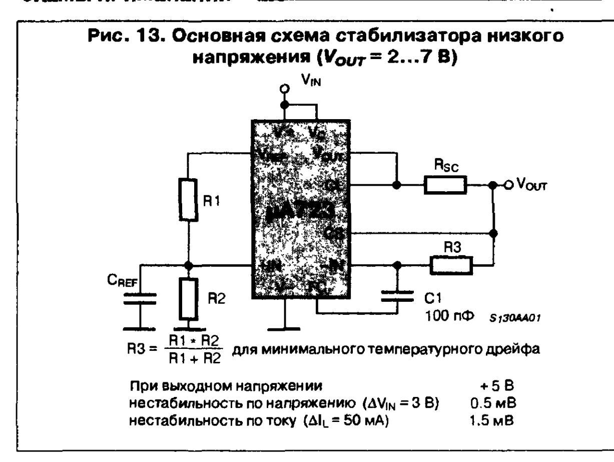
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для корпуса типа DIP

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

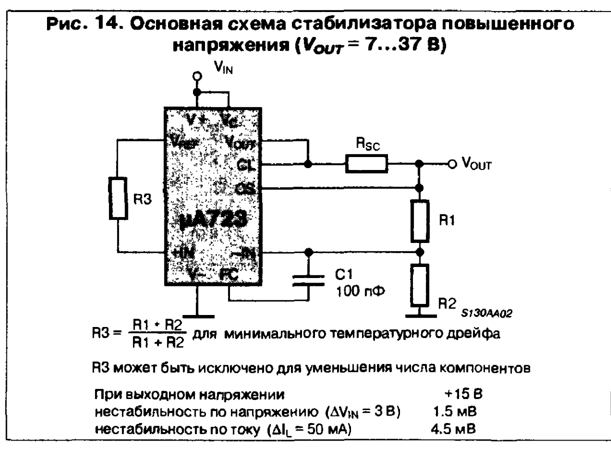
Рис. 13. Основная схема стабилизатора низкого напряжения (V_{OUT} = 2...7 В)



$R3 = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$ для минимального температурного дрейфа

При выходном напряжении	+5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В)	0.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 50 мА)	1.5 мВ

Рис. 14. Основная схема стабилизатора повышенного напряжения (V_{OUT} = 7...37 В)

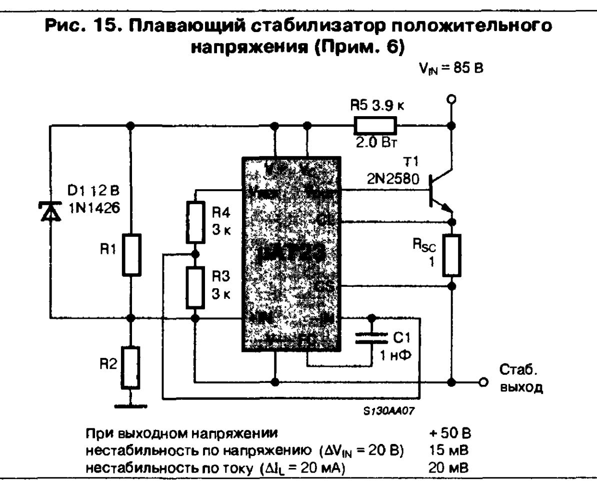


$R3 = \frac{R1 \cdot R2}{R1 + R2}$ для минимального температурного дрейфа

R3 может быть исключено для уменьшения числа компонентов

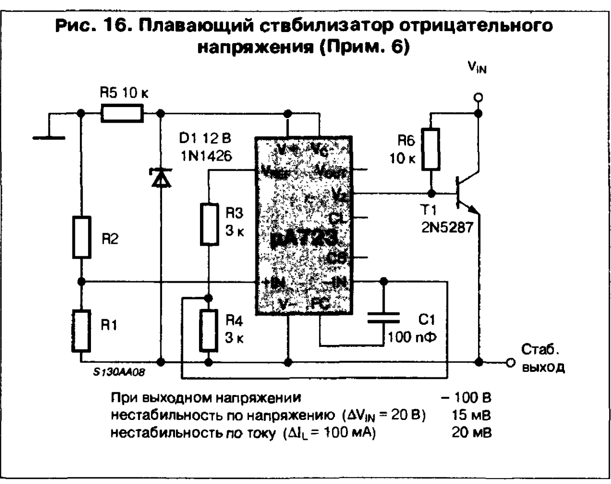
При выходном напряжении	+15 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В)	1.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 50 мА)	4.5 мВ

Рис. 15. Плавающий стабилизатор положительного напряжения (Прим. 6)



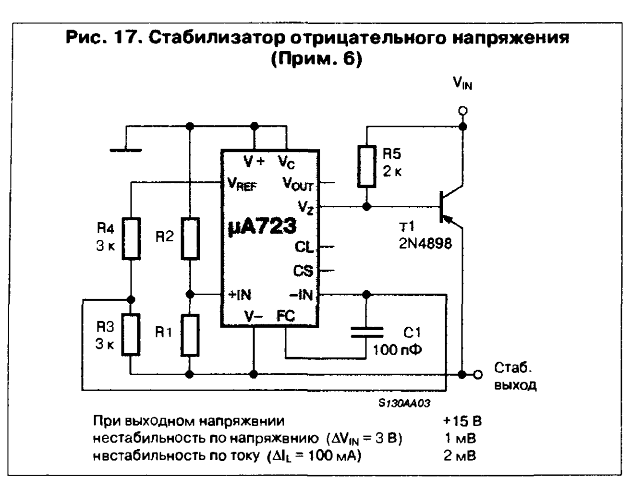
При выходном напряжении	+50 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 20 В)	15 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 20 мА)	20 мВ

Рис. 16. Плавающий ствбилизатор отрицательного напряжения (Прим. 6)



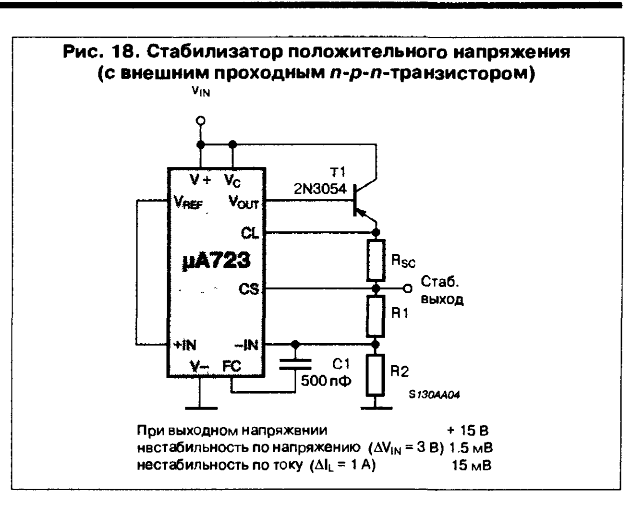
При выходном напряжении	− 100 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 20 В)	15 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 100 мА)	20 мВ

Рис. 17. Стабилизатор отрицательного напряжения (Прим. 6)



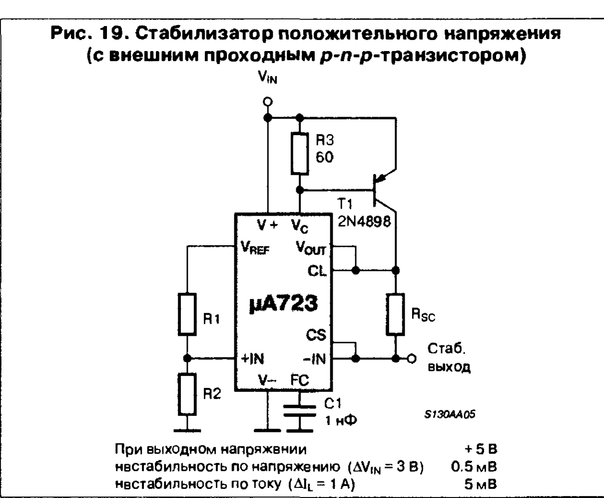
При выходном напряжении +15 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В) 1 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 100 мА) 2 мВ

Рис. 18. Стабилизатор положительного напряжения (с внешним проходным *n-p-n*-транзистором)



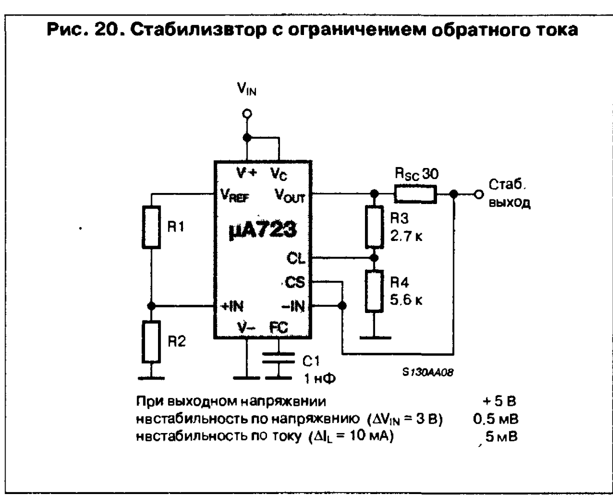
При выходном напряжении + 15 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В) 1.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 1 А) 15 мВ

Рис. 19. Стабилизатор положительного напряжения (с внешним проходным *p-n-p*-транзистором)



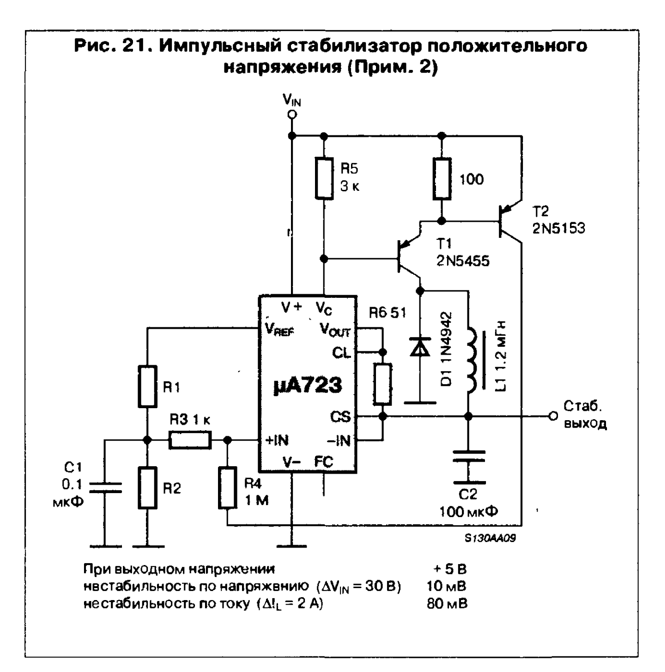
При выходном напряжении +5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В) 0.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 1 А) 5 мВ

Рис. 20. Стабилизвтор с ограничением обратного тока



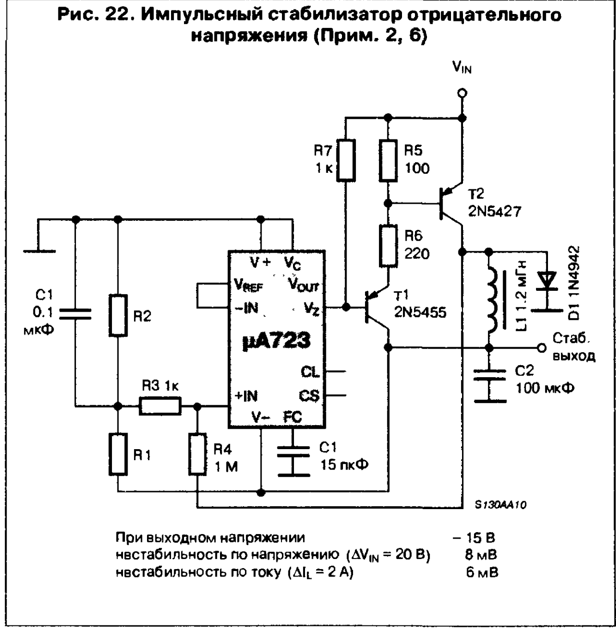
При выходном напряжении +5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В) 0.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 10 мА) 5 мВ

Рис. 21. Импульсный стабилизатор положительного напряжения (Прим. 2)



При выходном напряжении +5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 30 В) 10 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 2 А) 80 мВ

Рис. 22. Импульсный стабилизатор отрицательного напряжения (Прим. 2, 6)



При выходном напряжении – 15 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 20 В) 8 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 2 А) 6 мВ



СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

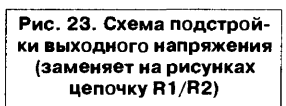


Рис. 23. Схема подстройки выходного напряжения (заменяет на рисунках цепочку R1/R2)

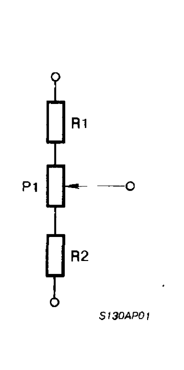


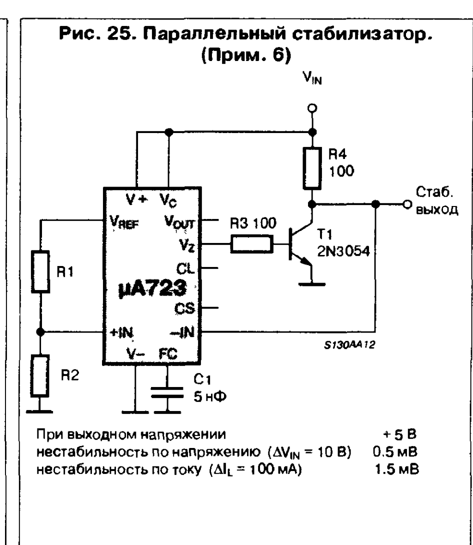
Рис. 24. Стабилизатор с дистанционным выключением и ограничением тока



❶ Токоограничивающий транзистор используется для выключения, если не требуется ограничение тока.
❷ Используется, если V_{OUT} > 10 В

При выходном напряжении	+5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 3 В)	0.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 50 мА)	1.5 мВ

Рис. 25. Параллельный стабилизатор. (Прим. 6)



При выходном напряжении	+5 В
нестабильность по напряжению (ΔV_{IN} = 10 В)	0.5 мВ
нестабильность по току (ΔI_L = 100 мА)	1.5 мВ

Таблица 1. Значения резисторов (в кОм) для стандартных выходных напряжений

Выходное напряжение	Номер рисунка (Прим. 3)	Номиналы резисторов [кОм]: Фиксированное напряжение ±5%		Подстраиваемое напряжение ±10% (Прим. 4)		
		R_1	R_2	R_1	P_1	R_2
+3.0	13, 19, 20, 21,25 (18)	4.12	3.01	1.8	0.5	1.2
+3.6	13, 19, 20, 21,25 (18)	3.57	3.65	1.5	0.5	1.5
+5.0	13, 19, 20, 21,25 (18)	2.15	4.99	0.75	0.5	2.7
+6.0	13, 19, 20, 21,25 (18)	1.15	6.04	0.5	0.5	2.7
+9.0	14, 18, (19,20,25,21)	1.87	7.15	0.75	1.0	2.7
+12	14, 18, (19,20,21,25)	4.87	7.15	2.0	1.0	3.0
+15	14, 18, (19,20,21,25)	7.87	7.15	3.3	1.0	3.0
+28	14, 18, (19,20,21,25)	21.0	7.15	5.6	1.0	2.0
+45	15	3.57	48.7	2.2	10	39
+75	15	3.57	48.7	2.2	10	68

Выходное напряжение	Номер рисунка	Номиналы резисторов [кОм]: Фиксированное напряжение ±5%		Подстраиваемое напряжение ±10%		
		R_1	R_2	R_1	P_1	R_2
+100	15	3.57	102	2.2	10	91
+250	15	3.57	255	2.2	10	240
– 6 (Прим. 5)	17, (22)	3.57	2.43	1.2	0.5	0.75
– 9	17, 22	3.48	5.36	1.2	0.5	2.0
– 12	17, 22	3.57	8.45	1.2	0.5	3.3
– 15	17, 22	3.57	11.5	1.2	0.5	4.3
– 28	17, 22	3.57	24.3	1.2	0.5	10
– 45	16	3.57	41.2	2.2	10	33
– 100	16	3.57	97.6	2.2	10	91
– 250	16	3.57	249	2.2	10	240

Таблица 2. Формулы для расчета выходных напряжений

Выходное напряжение 2...7 В [**Рис. 13, 19, 20, 21, 25** (18)] $$V_{OUT} = \left[V_{REF} \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}\right]$$	Выходное напряжение 4...250 В [**Рис. 19**] $$V_{OUT} = \left[\frac{V_{REF}}{2} \times \frac{R_2 - R_1}{R_1}\right];\ R_1 = R_4$$	Ограничение тока $$I_{LIMIT} = \frac{V_{SENCE}}{R_{SC}}.$$
Выходное напряжение 7.. 37 В [**Рис. 14, 18, (19, 20, 21, 25)**] $$V_{OUT} = \left[V_{REF} \times \frac{R_1+R_2}{R_2}\right]$$	Выходное напряжение -6...-250 В [**Рис. 15, 20, 22**] $$V_{OUT} = \left[\frac{V_{REF}}{2} \times \frac{R_1+R_2}{R_1}\right];\ R_3 = R_4$$	Ограничение обратного тока $$I_{KNEE} = \left[\frac{V_{OUT} R_3}{R_{SC} R_4} + \frac{V_{SENCE}(R_3+R_4)}{R_{SC} R_4}\right]$$ $$I_{SHORT\ CKT} = \left[\frac{V_{SENCE}}{R_{SC}} \times \frac{R_3+R_4}{R_4}\right]$$

Примечания:

1. Применяется для температур окружающей среды до 25°С. Для температур окружающей среды выше 25°С уменьшают допустимые значения мощности основываясь на следующих величинах тепловых сопротивлений:

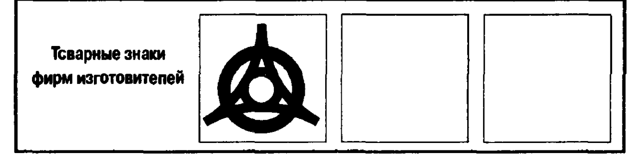
Корпус	Тепловое сопротивление θ_{JA}, [°С/Вт]: типовое	не более
ТО-100	150	190
Пластмассовый DIP	160	190
Керамический DIP	125	160

2. Катушка L_1 состоит из 40 витков эмалированного медного провода #20 на броневом сердечнике типа Р36/22-387 (Ferioxcube) или эквивалентном с воздушным зазором 0.009"(0.23 мм).
3. Числа в круглых скобках могут использоваться, если к усилителю ошибки подключен делитель R_1/R_2.
4. Заменить делитель R_1/R_2 в рисунках на делитель, показанный на **Рис. 23**.
5. Вывод V+ должен быть подключен к напряжению питания +3 В.
6. Для металлостеклянных корпусов, где отсутствует вывод V_Z, если потребуется, можно подключить внешний стабилитрон на 6.2 В последовательно с выводом V_{OUT}.



РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 157ХП2

Без аналога



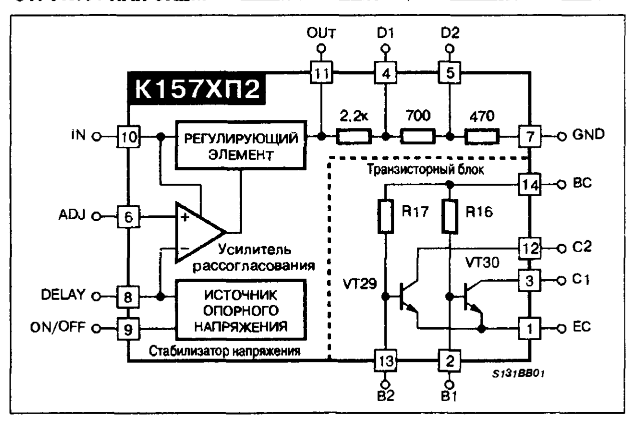
ОСОБЕННОСТИ

- Минимальное падение напряжений вход-выход ...... 2.5 В
- Входное напряжение ...... +4...+36 В
- Номинальное входное напряжение ...... 15 В
- Выходной ток ...... 0.15 А
- Максимальная мощность рассеивания корпуса ...... 1 Вт
- Возможность установки выходных напряжений .. 1.3, 3.0, 5.5, 9.0, 10.5, 12.0 В
- Наличие встроенной пары согласованных транзисторов
- Диапазон рабочих температур ...... -25...+70°С

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 157ХП2 представляет из себя регулируемый стабилизатор положительного напряжения с электронным управлением, содержит встроенный делитель для установки величины выходного напряжения, а также элементы генератора токов стирания и подмагничивания. Имеется специальный вход управления стабилизатором (вывод [9]) и вход для подключения конденсатора (вывод [8]) для задержки времени включения/выключения. Микросхема предназначена для примения в устройствах магнитной записи звука. Дополнительную информацию можно получить в справочнике "Микросхемы для бытовой аппаратуры" И.В. Новаченко и др. на стр. 72.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОНОМИНАЛЫ

К157ХП2 ...... 6КО.348.412-06ТУ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Только для стабилизатора напряжения.

Микросхема 157ХП2 имеет встроенный делитель с двумя выводами, что позволяет без применения внешних элементов, а только с помощью коммутации выводов получать выходные напряжения стабилизатора близкие к ряду: 1.3, 3.0, 5.5, 9.0, 10.5, 12.0 В. Схема коммутации приведена на **Рис. 1**. Для задания выходного напряжения в диапазоне 1.33...33 В можно использовать внешний делитель, подобный показанному на **Рис. 2**. Для включения стабилизатора необходимо подать на вход управления ON/OFF (вывод [9]) напряжение большее +2 В. Время включения и выключения стабилизатора определяется емкостью конденсатора, подключенного между выводом [8] и землей.

Рис. 1. Схема коммутации встроенного делителя

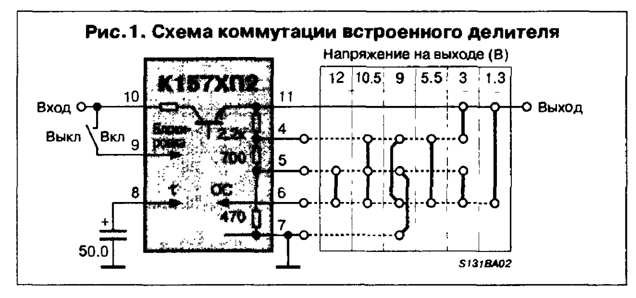
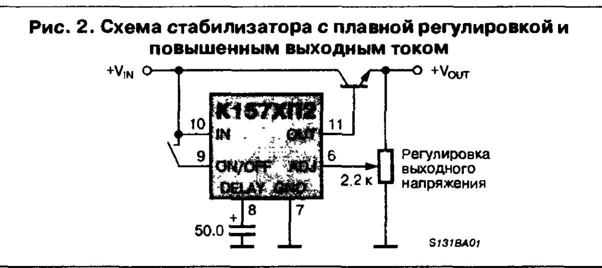
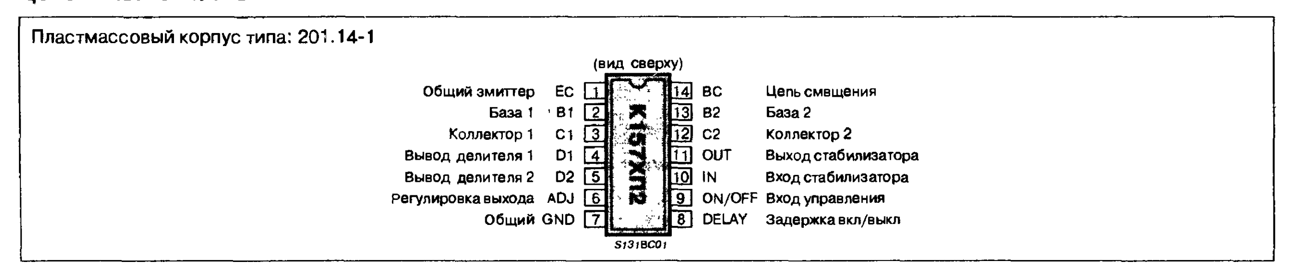


Рис. 2. Схема стабилизатора с плавной регулировкой и повышенным выходным током



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



Назначение	Обозначение	Вывод	Вывод	Обозначение	Назначение
Общий эмиттер	EC	1	14	BC	Цепь смещения
База 1	B1	2	13	B2	База 2
Коллектор 1	C1	3	12	C2	Коллектор 2
Вывод делителя 1	D1	4	11	OUT	Выход стабилизатора
Вывод делителя 2	D2	5	10	IN	Вход стабилизатора
Регулировка выхода	ADJ	6	9	ON/OFF	Вход управления
Общий	GND	7	8	DELAY	Задержка вкл/выкл

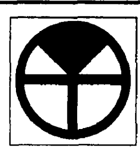
РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН12

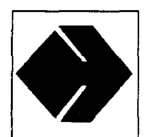
Аналог
LM317



Товарные знаки фирм изготовителей







ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение** .... **1.2...37 В**
- **Входное напряжение** .... **5...45 В**
- **Ток нагрузки**
  - **142ЕН12А** .... **1.5 А**
  - **142ЕН12Б** .... **1.0 А**
- **Диапазон рабочих температур**
  - **142ЕН12** .... **–60...+125°C**
  - **К142ЕН12** .... **–60...+125°C**
  - **КР142ЕН12** .... **–10...+70°C**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

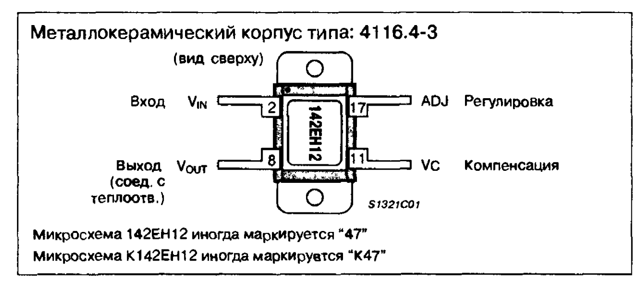
Микросхема 142ЕН12 предстааляет из себя трехаыаодной регулируемый стабилизатор положительного напряжения от 1.2 до 37 В. Стабилизатор допускает работу с током нагрузки до 1.5 А. Микросхема 142ЕН12 комплементарна регулируемому стабилизатору отрицательного напряжения 142ЕН18. Микросхема выполнена в пластмассовом корпусе типа КТ-28-2 (ТО-220) или в планарном металлокерамическом корпусе 4116.4-3.

ТИПОНОМИНАЛЫ

142ЕН12 .... бКО. 347 098-11 ТУ
К142ЕН12 .... бКО. 347 098-11 ТУ
КР142ЕН12А .... бКО. 348 834-07 ТУ
КР142ЕН12Б .... бКО. 348 834-07 ТУ
С-130

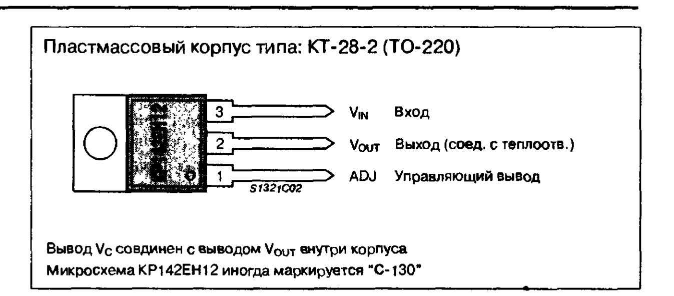
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлокерамический корпус типа: 4116.4-3



Микросхема 142ЕН12 иногда маркируется "47"
Микросхема К142ЕН12 иногда маркируется "К47"

Пластмассовый корпус типа: КТ-28-2 (ТО-220)



Вывод V_C совдинен с выводом V_{OUT} внутри корпуса
Микросхема КР142ЕН12 иногда маркируется "С-130"

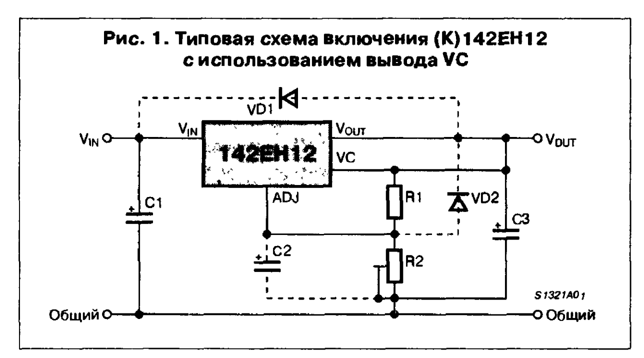
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы LM317, См. стр. 93.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Для трехаыводного корпуса не имеют отличий от схем применения LM317, См. стр. 93.

Рис. 1. Типовая схема включения (К)142ЕН12 с использованием вывода VC





ТРЕХВЫВОДНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Минимальное значение выходного напряжения .... 1.2 В
- Гарантированный выходной ток (нагрузки) .... 1.5 А
- Нестабильность по напряжению .... 0.01 %/В
- Нестабильность по току нагрузки .... 0.1 %
- Уровень ограничения выходного тока не зависит от температуры
- Тестирование каждого изделия на соответствие требованиям к электрическим характеристикам
- Снимается необходимость применения "подпорки" для обеспечения высоковольтного выходного напряжения
- Стандартный трехвыводной транзисторный корпус
- Коэффициент подавления напряжения пульсаций .... 80 дБ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Регулируемые трехвыводные стабилизаторы положительного напряжения LM117/LM217/LM317 обеспечивают ток нагрузки более 1.5 А в диапазоне выходных напряжений от 1.2 до 37 В. Эти стабилизаторы очень удобны в применении и требуют только два внешних резистора для задания выходного напряжения. Кроме того, нестабильность по напряжению и току нагрузки у стабилизаторов LM117/LM217/LM317 имеет лучшие показателями, чем у традиционных стабилизаторов с фиксированным значением выходного напряжения. Достоинством ИС LM117 является также и то, что она выпускается в стандартном транзисторном корпусе, удобном для установки и монтажа.

В дополнение к улучшенным, по сравнению с традиционными стабилизаторами, имеющими фиксированное значение выходного напряжения, технико-эксплуатационным показателям, стабилизаторы серии LM117 имеют все доступные для ИС средства защиты от перегрузки, включая схемы ограничения тока, защиты от перегрева и защита от выхода из области безопасной работы. Все средства защиты стабилизатора от перегрузки функционируют также и в случае, когда управляющий вывод ИС не подключен.

Обычно стабилизаторы серии LM117 не требуют подключения дополнительных конденсаторов, за исключением ситуации, когда ИС стабилизатора установлена далеко от конденсатора фильтра исходного источника питания; в такой ситуации требуется входной конденсатор. Необязательный выходной конденсатор позволяет улучшить стабилизацию на высоких частотах, а шунтирование конденсатором управляющего вывода ИС повышает значение коэффициента сглаживания пульсаций напряжения, что труднодостижимо в остальных известных трехвыводных стабилизаторах.

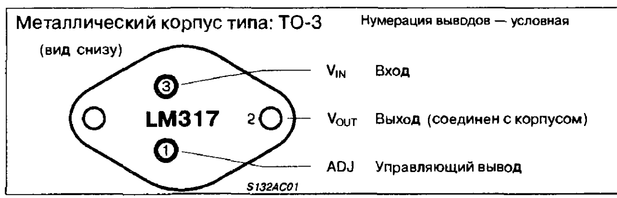
Кроме замены традиционных стабилизаторов с фиксированным значением выходного напряжения, ИС LM117/LM217/LM317 удобны для работы во множестве иных применений. В силу того, что данный стабилизатор имеет "плавающие" относительно "земли" потенциалы выводов, им могут быть стабилизированы напряжения в несколько сотен вольт, при условии, что не будет превышен допустимый предел разности напряжений вход-выход.

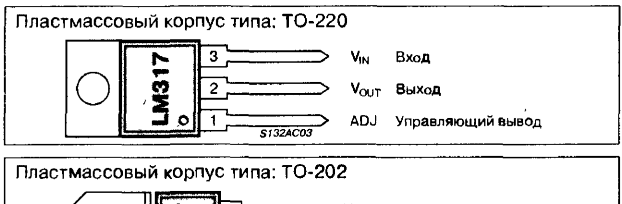
Кроме того, ИС LM117/LM217/LM317 удобны при создании простых регулируемых импульсных стабилизаторов, стабилизаторов с программируемым выходным напряжением, либо для создания прецизионного стабилизатора тока простым включением постоянного резистора между управляющим и выходным выводами. При электронном отключении питания управляющий вывод подключается к земле, что задает выходное напряжение на уровне 1.2 В, при котором большинство нагрузок потребляет малый ток.

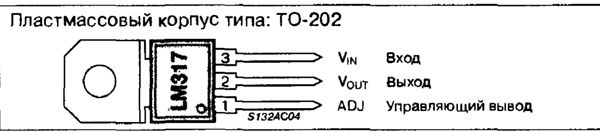
ИС LM117K, LM217K, LM317K выпускаются в стандартном транзисторном корпусе ТО-3, в то время как ИС LM117H, LM217H, LM317H — в транзисторном корпусе ТО-39. LM117 работает в температурном диапазоне -55...+150°C, LM217 — в температурном диапазоне -25...+150°C, а LM317 — в температурном диапазоне 0...+125°C. LM317T и LM317MP, предназначенные для работы в температурном диапазоне 0...+125°C, выпускаются в пластмассовых корпусах ТО-220 и ТО-202, соответственно.

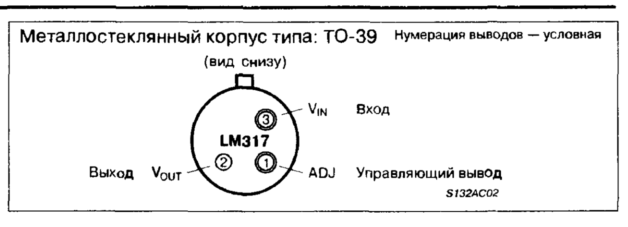
В областях применения, с выходным током в пределах 3 А и 5 А рекомендуются серии LM150 и LM138, соответственно (все необходимые справочные данные о стабилизаторах серий LM150 и LM138 можно найти в фирменных проспектах и справочниках).

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ LM117/LM217/LM317



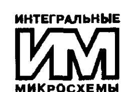






ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	Температурный диапазон [°C]	Номинальная мощность рассеивания [Вт]	Гарантируемый ток нагрузки [А]
LM117K	TO-3	-55...+150	20	1.5 A
LM217K	TO-3	-25...+150	20	1.5 A
LM317K	TO-3	0...+125	20	1.5 A
LM117H	TO-39	-55...+150	2	0.5 A
LM217H	TO-39	-25...+150	2	0.5 A
LM317H	TO-39	0...+125	2	0.5 A
LM317T	TO-220	0...+125	15	1.5 A
LM317MP	TO-202	0...+125	7.5	0.5 A



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

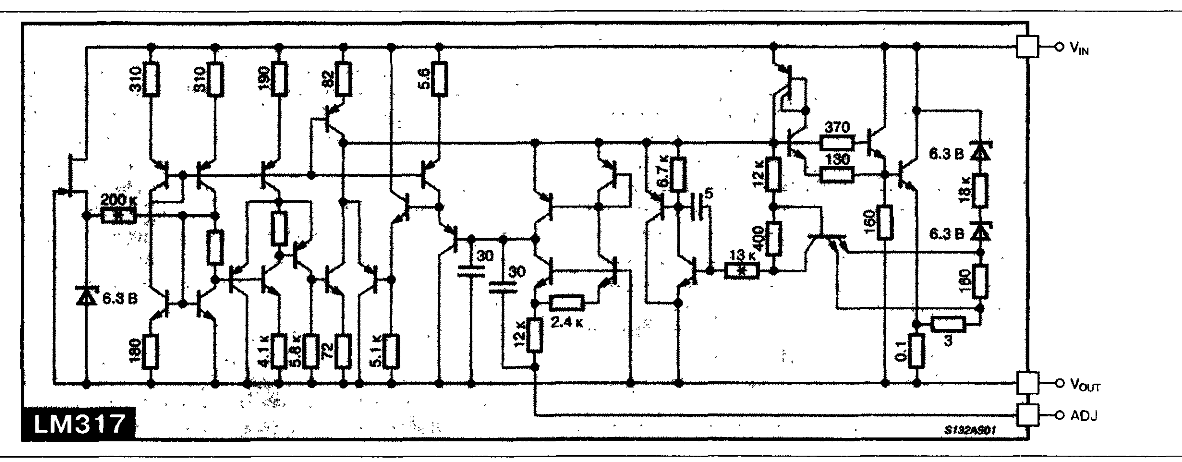
Параметр	Условия		Значения для LM117/217			Значения для LM317			Единицы
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	измерения
Нестабильность по напряжению	$T_A = 25°C$, $3 \le (V_{IN} - V_{OUT}) \le 40$ В (прим. 2)		—	0.01	0.02	—	0.01	0.04	%/В
Нестабильность по току нагрузки	$T_A = 25°C$, 10 мА $\le I_{OUT} \le I_{OUT}(max)$	$V_{OUT} \le 5$ В, (прим. 2)	—	5	15	—	5	25	мВ
		$V_{OUT} \ge 5$ В, (прим. 2)	—	0.1	0.3	—	0.1	0.5	%
Термостабилизация	$T_A = 25°C$, импульс 10 мс		—	0.03	0.07	—	0.04	0.07	%/Вт
Ток управляющего вывода			—	50	100	—	50	100	мкА
Изменение тока управляющего вывода	10 мА $\le I_L \le I_{OUT}(max)$, $3 \le (V_{IN} - V_{OUT}) \le 40$ В		—	0.2	5	—	0.2	5	мкА
Опорное напряжение	$3 \le (V_{IN} - V_{OUT}) \le 40$ В (прим. 3), 10 мА $\le I_{OUT} \le I_{OUT}(max)$, $P \le P(max)$		1.20	1.25	1.30	1.20	1.25	1.30	В
Нестабильность по напряжению	$3 \le (V_{IN} - V_{OUT}) \le 40$ В (прим. 2)		—	0.02	0.05	—	0.02	0.07	%/В
Нестабильность по току нагрузки	10 мА $\le I_{OUT} \le I_{OUT}(max)$ (прим. 2)	$V_{OUT} \le 5$ В	—	20	50	—	20	70	мВ
		$V_{OUT} \ge 5$ В	—	0.3	1	—	0.3	1.5	%
Температурная стабильность	$T(min) \le T_J \le T(max)$		—	1	—	—	1	—	%
Минимальный выходной ток	$V_{IN} - V_{OUT} = 40$ В		—	3.5	5	—	3.5	10	мА
Предельное значение тока нагрузки	$V_{IN} - V_{OUT} \le 15$ В	С суффиксами К и Т	1.5	2.2	—	1.5	2.2	—	А
		С суффиксами Н и Р	0.5	0.8	—	0.5	0.8	—	А
	$V_{IN} - V_{OUT} = 40$ В, $T_J = 25°C$	С суффиксами К и Т	0.30	0.4	—	0.15	0.4	—	А
		С суффиксами Н и Р	0.15	0.07	—	0.075	0.07	—	А
Выходное напряжение шумов (rms), в % от V_{OUT}	$T_A = 25°C$, $0.01 \le f \le 10$ кГц		—	0.003	—	—	0.003	—	%
Коэффициент полавления пульсаций напряжения	$V_{OUT} = 10$ В, $f = 120$ Гц		—	65	—	—	65	—	дБ
	$C_{ADJ} = 10$ мкФ,		66	80	—	66	80	—	дБ
Долговременная стабильность	$T_A = +125°C$, $t = 1000$ часов		—	0.3	1	—	0.3	1	%
Тепловое сопротивление кристалл/корпус	С суффиксом Н		—	12	15	—	12	15	°C/Вт
	С суффиксом К		—	2.3	3	—	2.3	3	°C/Вт
	С суффиксом Т		—	—	—	—	4	—	°C/Вт
	С суффиксом Р		—	—	—	—	12	—	°C/Вт

Примечания:

1. Характеристики привведены для условий $-55 \le T_j \le +150°C$ для LM117, $-25 \le T_j \le +150°C$ для LM217, $0 \le T_j \le +125°C$ для LM317, $V_{IN} - V_{OUT} = 5$ В, $I_{OUT} = 0.1$ А для корпусов типа ТО-39 и ТО-202 и $I_{OUT} = 0.5$ А для корпусов типа ТО-3 и ТО-220, если не оговорено иначе. Несмотря на предусмотренное встроенное ограничение допустимой мощности рассеивания, для корпусов типа ТО-39 и ТО-202 под $P(max)$ подразумевается значение мощности рассеивания 2 Вт, и 20 Вт для корпусов типа ТО-3 и ТО-220. Под $I(max)$ подразумевается ток в 1.5 А для корпусов типа ТО-3 и ТО-220, и 0.5 А для корпусов типа ТО-39 и ТО-202.
2. Нестабильность измеряется при постоянной температуре кристалла в короткоимпульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности. Изменения выходного напряжения, вызванные влиянием тепловых процессов в кристалле, описываются приведенными в таблице значениями термостабилизации.
3. В наличии имеются отобранные приборы с более жестким допуском по опорному напряжению.

3

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания . . . . Встроенное ограничение
Разность между входным и выходным напряжением . . . . 40 В
Диапазон рабочих температур кристалла:
LM117 . . . . −55...+150°C
LM217 . . . . 0...+125°C
LM317 . . . . −25...+150°C

Диапазон температур хранения . . . . −65...+150°C
Температура вывода ИС (пайка 10 с) . . . . 300°C

Контроль готового изделия:

Каждая микросхема тестируется на соответствие требованиям к тепловым характеристикам.



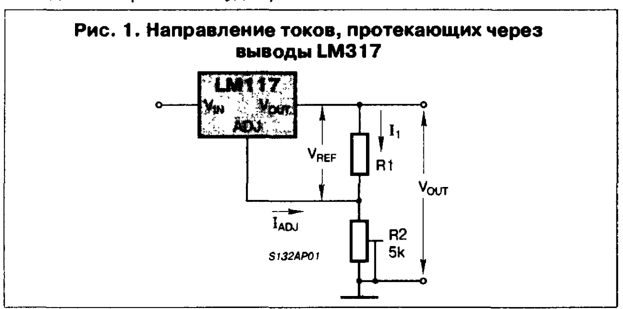
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Стабилизатор LM117 обеспечивает опорное напряжение V_{REF} с номинальным значением 1.25 В (напряжения между выходным и управляющим выводами). Опорное напряжение прикладывается к задающему ток резистору R1, а поскольку значение этого напряжения постоянно, то постоянно и значение тока I_1, который протекает через резистор R2 установки выходного напряжения V_{OUT}:

$$V_{OUT} = V_{REF}\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{ADJ}\,R2$$

Ток через управляющий вывод (значение которого не превышает 100 мкА) входит в приведенной выше формуле в слагаемое, которое определяет погрешность. Поэтому при разработке стабилизатора LM117 этот ток I_{ADJ} стремились предельно снизить, и таким образом уменьшить, насколько это возможно, изменения выходного напряжения и тока нагрузки. Для этой цели, весь ток потребления протекает через выходной вывод ИС, определяя минимально необходимый ток нагрузки. Если нагрузка на выходе не достаточна, то выходное напряжение будет расти.

Рис. 1. Направление токов, протекающих через выводы LM317



ВНЕШНИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Рекомендуется входной шунтирующий конденсатор. Практически для любых вариантов применения приемлем входной керамический конденсатор дискового типа (емкость 0.1 мкФ), либо качественный танталовый конденсатор (емкость 1 мкФ). Использование конденсаторов в управляющих или выходных цепях приводит к повышеной чувствительности схемы к отсутствию шунтирования на входе, но приведенные выше значения емкости позволяют устранить проблемы, связанные с этим повышением входной чувствительности ИС.

При шунтировании емкостью на землю управляющего вывода ИС повышается значение коэффициента подавления пульсаций. Такой шунтирующий конденсатор предотвращает увеличение пульсаций напряжения по мере повышения выходного напряжения. Так например, при любом уровне выходного напряжения, шунтирующий конденсатор емкостью 10 мкФ позволяет обеспечить значение коэффициента подавления пульсаций 80 дБ. Дальнейшее увеличение емкости этого конденсатора уже не дает ощутимого улучшения данного коэффициента на частотах выше 120 Гц. При использовании шунтирующего конденсатора в некоторых случаях требуется подключение защитных диодов для предотвращения разряда конденсатора через внутренние слаботочные цепи ИС и повреждения прибора.

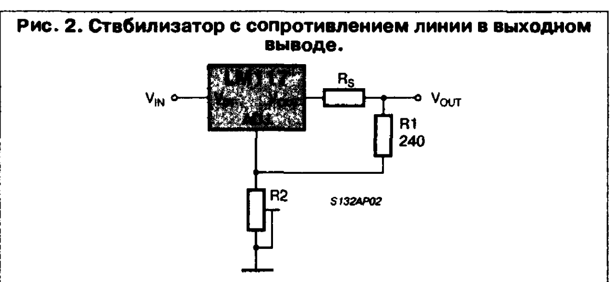
В общем случае предпочтительнее использование качественных танталовых конденсаторов. Конденсаторы этого типа характеризуются низким импедансом на высоких частотах, и несмотря на некоторый разброс параметров, связанный с конструктивно-технологическим исполнением танталовых конденсаторов, такой конденсатор вмкостью 1 мкФ эквивалентен на высоких частотах электролитическому алюминиевому конденсатору 25 мкФ. На высоких частотах также хорошо работают керамические конденсаторы; но для некоторых их типов имеет место значительное падение емкости на частотах порядка 0.5 МГц. Именно по этой причине дисковый конденсатор емкостью 0.01 мкФ может обеспечить лучший шунтирующий эффект в схеме, чем такого же типа дисковый конденсатор, но вмкостью 0.1 мкФ.

Хотя LM117 устойчиво работает и при отсутствии выходных конденсаторов, подобно любым схемам с обратной связью, некоторые значения внешней емкости могут привести к переходному процессу в виде затухающих колебаний. Это относится к значениям емкости в диапазоне от 500 пФ до 5000 пФ. Качественный танталовый конденсатор емкостью 1 мкФ (либо алюминиевый электролитический конденсатор емкостью 25 мкФ) снимает этот эффект и повышает устойчивость работы схемы.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПО ТОКУ НАГРУЗКИ

LM117 может обеспечить очень хорошую стабилизацию по току нагрузки, но для ее реализации следует учитывать ряд обстоятельств. Резистор задающий ток, который подключен между выходным и управляющим выводами (номинальное значение 240 Ом), следует подсоединять как можно ближе непосредственно к выходу стабилизатора, а не к нагрузке. Это исключает падение напряжения в линии из-за проявляющегося последовательного с опорой сопротивления, ухудшающего стабилизацию. Так например, стабилизатор на 15 В с сопротивлением провода между выходом стабилизатора и нагрузкой 0.05 Ом, будет иметь, в результате влияния этого сопротивления, нестабильность по току равную 0.05 Ом × I_L. При подключении задающего ток резистора ближе к нагрузке, эквивалентное сопротивление этого провода будет равно: 0.05 Ом (1 + R2/R1), или, применительно к рассматриваемому примеру, в 11.5 раз хуже. На **Рис. 2** изображено эквивалентное сопротивление провода, подключенного между стабилизатором и задающим ток резистором номиналом 240 Ом.

Рис. 2. Ствбилизатор с сопротивлением линии в выходном выводе.



При использовании ИС в корпусе типа TO-3, указанное сопротивление от корпуса ИС до задающего ток резистора легко минимизировать, путем подключения двух независимых проводов к корпусу ИС. В случае использования корпуса типа TO-39, следует уделить особое внимание уменьшению длины выходного вывода. Сближение точек заземления резистора *R2* и нагрузки желательно осуществлять выбором местоположения этих точек, исходя из требований к нестабильности по току нагрузки. Соединение может быть удалено от корпуса на значительное расстояние.

ЗАЩИТНЫЕ ДИОДЫ

При подключении внешних конденсаторов к любому стабилизатору на ИС в ряде случаев целесообразно вводить защитные диоды для предотвращения разряда конденсатора через слаботочные цепи внутри ИС. Конденсаторы емкостью более 10 мкФ характеризуются слишком малым внутренним последовательным сопротивлением, не позволяющим предотвратить бросок тока порядка 20 А при возникновении короткого замыкания. Несмотря на малую продолжительность таких импульсов тока, они несут достаточно энергии для частичного повреждения ИС.

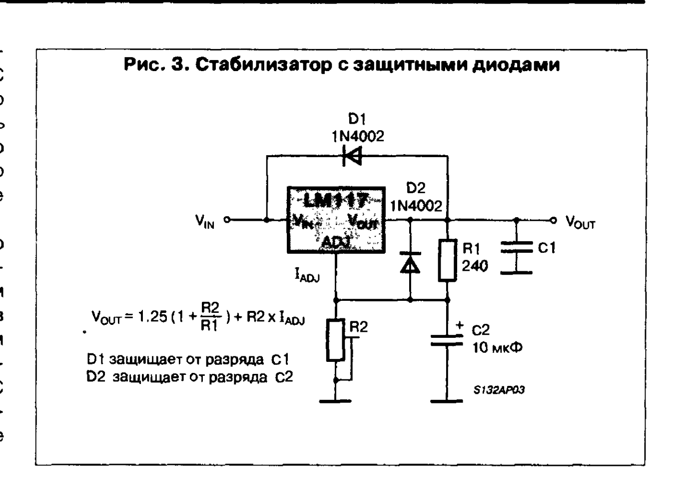
При подключенном к стабилизатору выходном конденсаторе, короткое замыкание на входе схемы приводит к разряду этого конденсатора через выходную цепь стабилизатора. Ток разряда за-



висит от емкости конденсатора, выходного напряжения стабилизатора и скорости спада входного напряжения V_{IN}. В ИС LM117, цепь такого разряда проходит через *p-n*-переход мощного транзистора, что позволяет без повреждения ИС выдерживать импульс тока порядка 15 А. Это является исключением из общего правила и нетипично для других стабилизаторов положительного напряжения. Для выходных конденсаторов емкостью не более 25 мкФ, потребность в подобных защитных диодах отсутствует.

Возможен разряд шунтирующего конденсатора, подключенного к управляющему выводу, через слаботочные *p-n*-переходы кристалла ИС. Подобный разряд имеет место только при коротком замыкании входа либо выхода ИС. В ИС LM117 встроен резистор в 50 Ом, ограничивающий предельный разрядный ток. При выходном напряжении не более 25 В и конденсаторе емкостью 10 мкФ никакой защиты не требуется. На **Рис. 3** показана схема на базе ИС LM117, в которой использованы защитные диоды, предназначенные для вариантов применения с выходным напряжением более 25 В и большим значением емкости выходного конденсатора.

Рис. 3. Стабилизатор с защитными диодами



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для приборов с суффиксами K и T выходной конденсвтор отсутствует, если не указано иначе.

Рис. 4. Зависимость изменений выходного напряжения от температуры

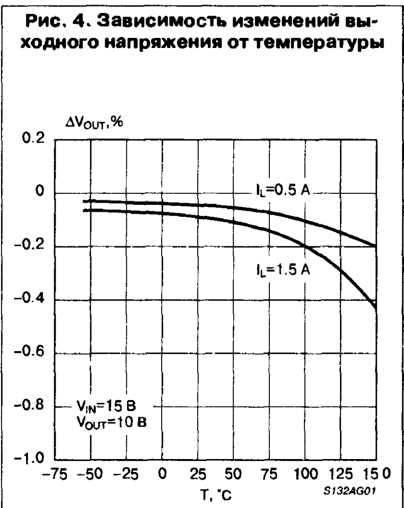


Рис. 5. Зависимость выходного тока от разности напряжений вход-выход

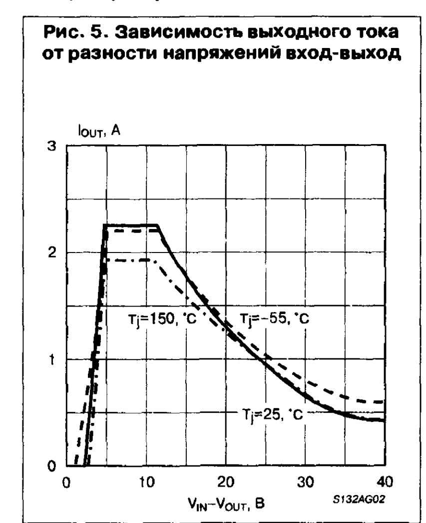


Рис. 6. Зависимость токв по выводу ADJ от температуры

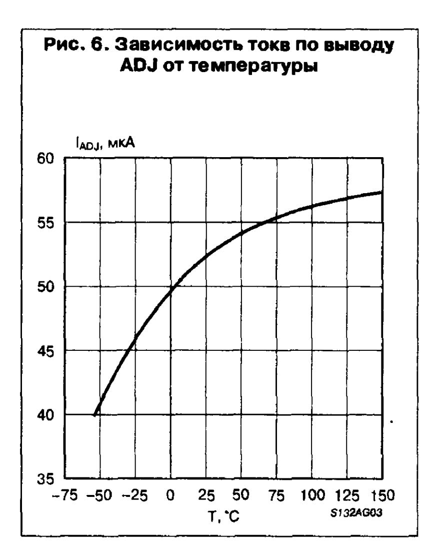


Рис. 7. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры

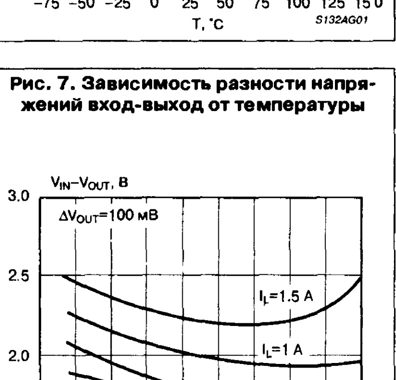


Рис. 8. Зависимость опорного напряжения от температуры

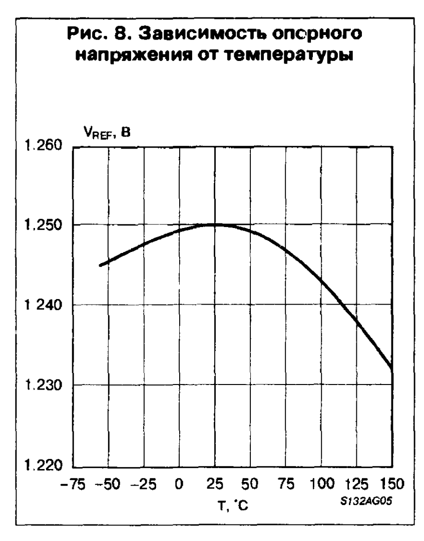
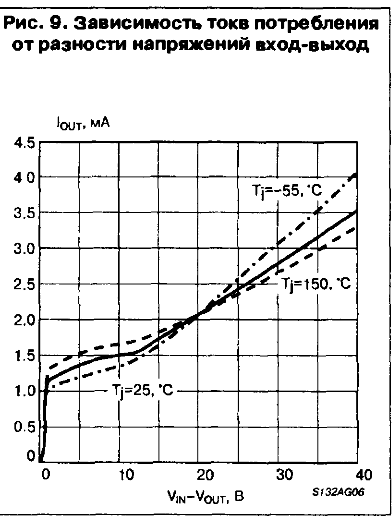


Рис. 9. Зависимость токв потребления от разности напряжений вход-выход





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 10. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного напряжения

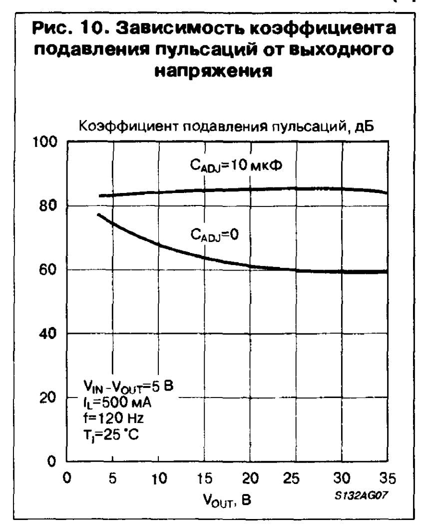


Рис. 11. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

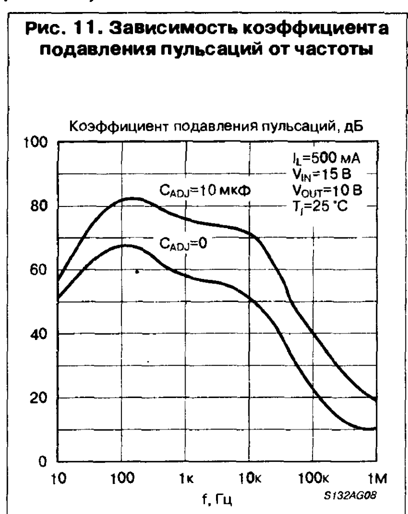


Рис. 12. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного тока

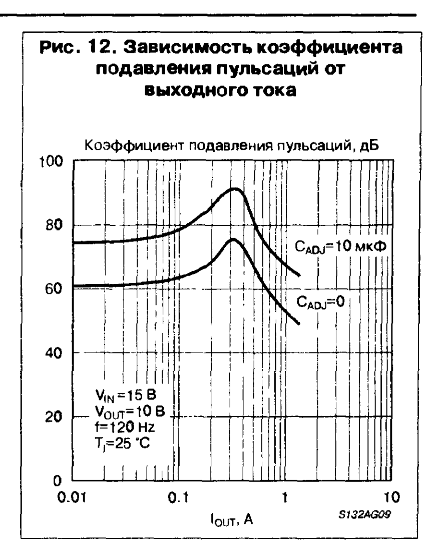


Рис. 13. Зависимость выходного импеданса от частоты

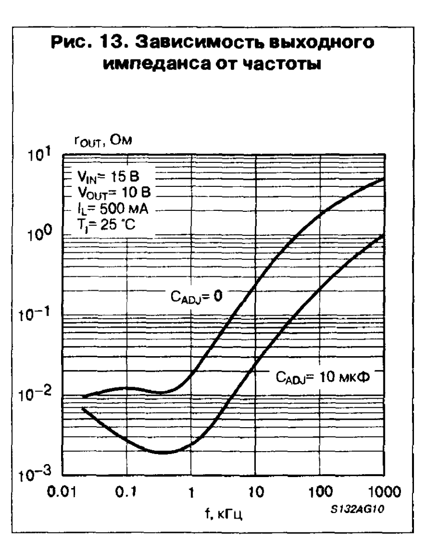


Рис. 14. Переходная характеристика

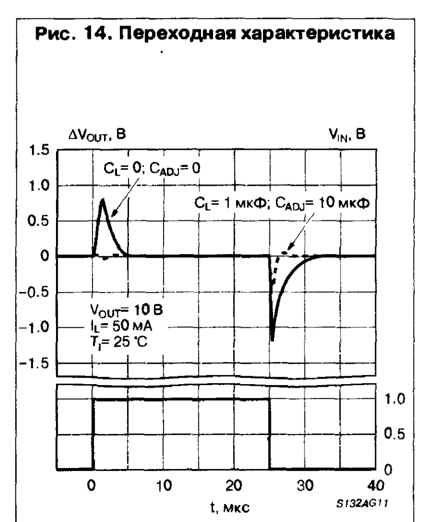
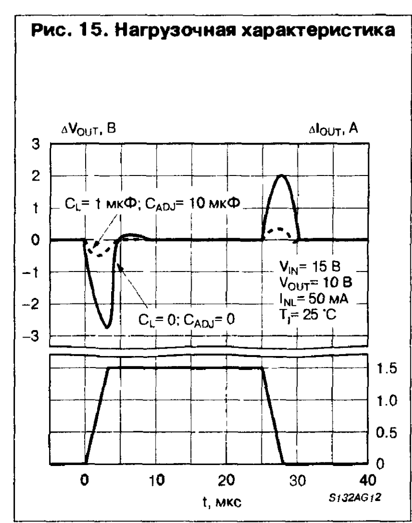
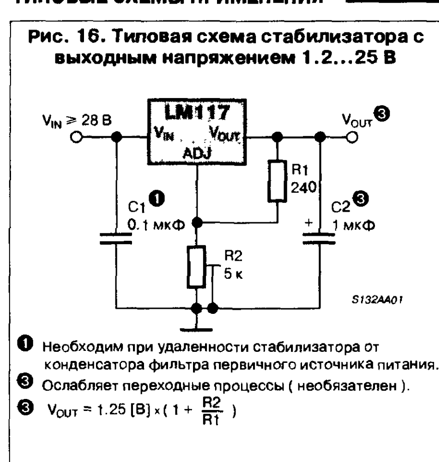


Рис. 15. Нагрузочная характеристика



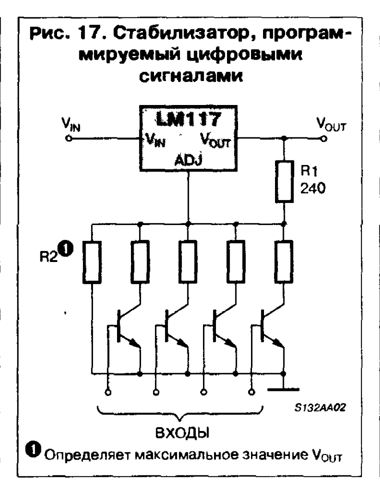
ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 16. Типовая схема стабилизатора с выходным напряжением 1.2...25 В



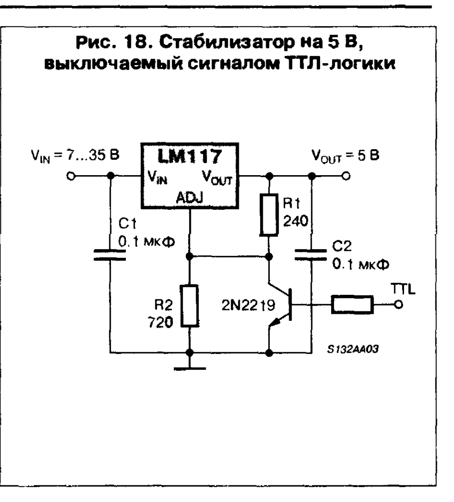
❶ Необходим при удаленности стабилизатора от конденсатора фильтра первичного источника питания.
❸ Ослабляет переходные процессы (необязателен).
❸ $V_{OUT} = 1.25\,[В] \times (1 + \frac{R2}{R1})$

Рис. 17. Стабилизатор, программируемый цифровыми сигналами



❶ Определяет максимальное значение V_{OUT}

Рис. 18. Стабилизатор на 5 В, выключаемый сигналом ТТЛ-логики





ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 19. Стабилизатор на 15 В с плавным запуском

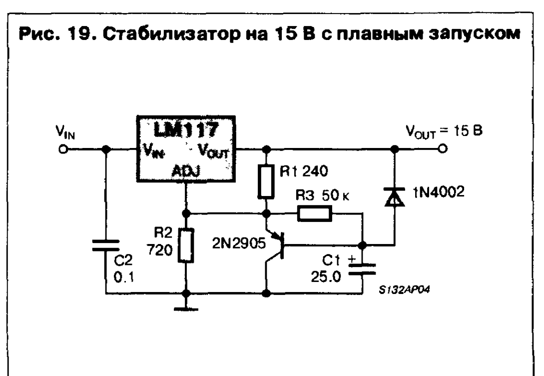
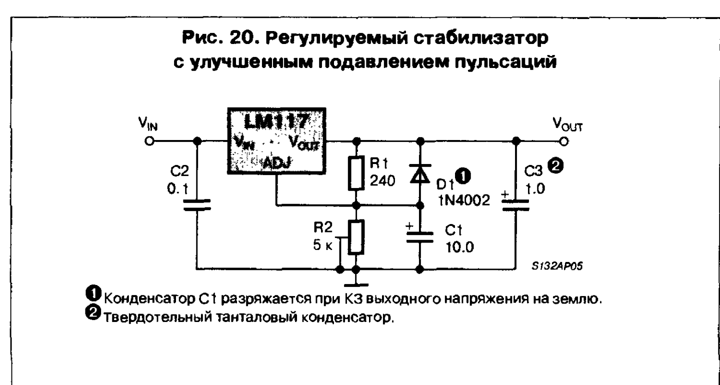


Рис. 20. Регулируемый стабилизатор с улучшенным подавлением пульсаций



❶ Конденсатор C1 разряжается при КЗ выходного напряжения на землю.
❷ Твердотельный танталовый конденсатор.

Рис. 21. Стабилизатор повышенной стабильности на 10 В

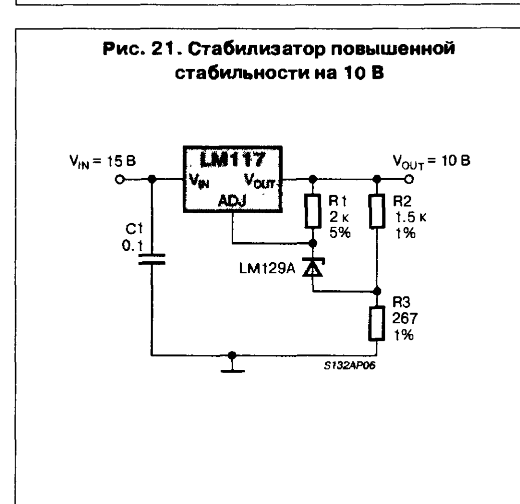
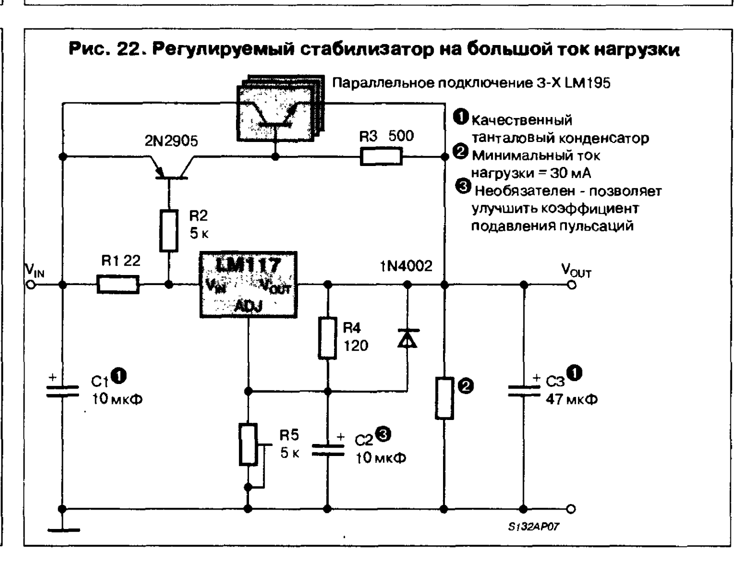


Рис. 22. Регулируемый стабилизатор на большой ток нагрузки



❶ Качественный танталовый конденсатор
❷ Минимальный ток нагрузки = 30 мА
❸ Необязателен - позволяет улучшить коэффициент подавления пульсаций

Рис. 23. Стабилизатор с выходным напряжением 0...30 В

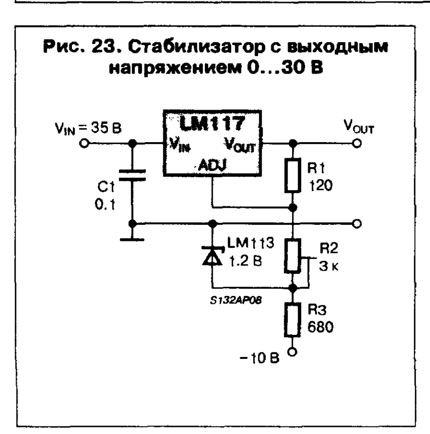


Рис. 24. Мощный повторитель

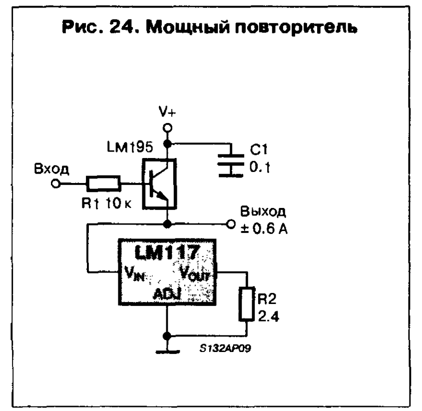


Рис. 25. Стабилизатор с выходным напряжением 1.2...20 В и минимальным током управляющего выводв



❶ Минимальный ток нагрузки ≈ 4 мА

Рис. 26. Стабилизатор тока на 1.0 А

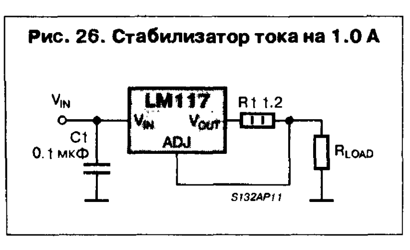
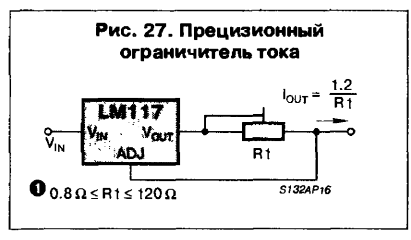
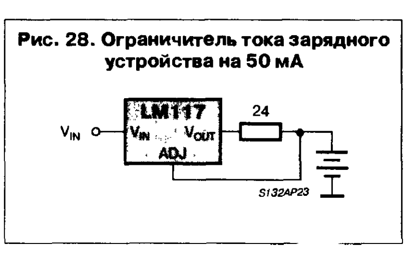


Рис. 27. Прецизионный ограничитель тока



❶ $0.8\,\Omega \le R1 \le 120\,\Omega$

Рис. 28. Ограничитель тока зарядного устройства на 50 мА



3

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

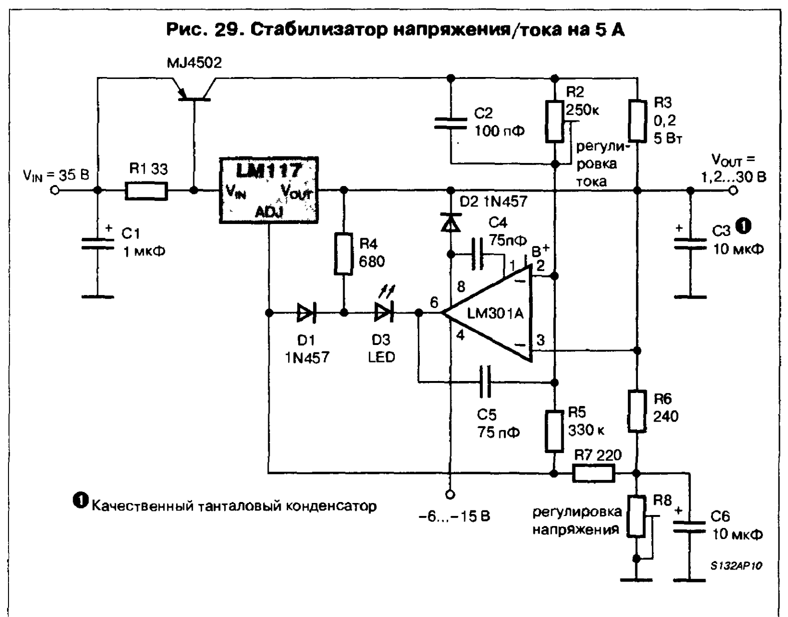


Рис. 29. Стабилизатор напряжения/тока на 5 А

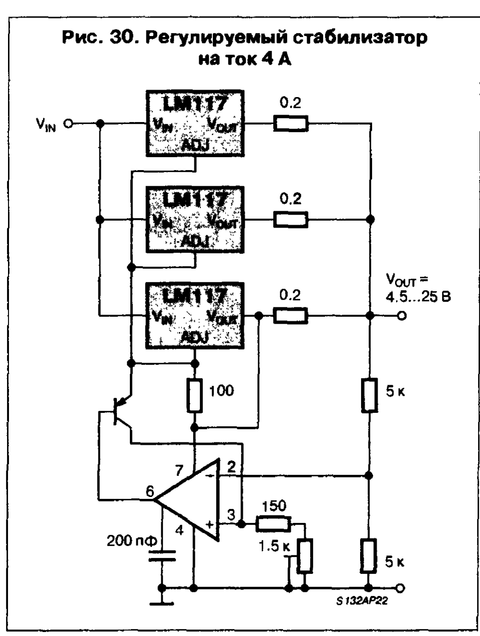


Рис. 30. Регулируемый стабилизатор на ток 4 А

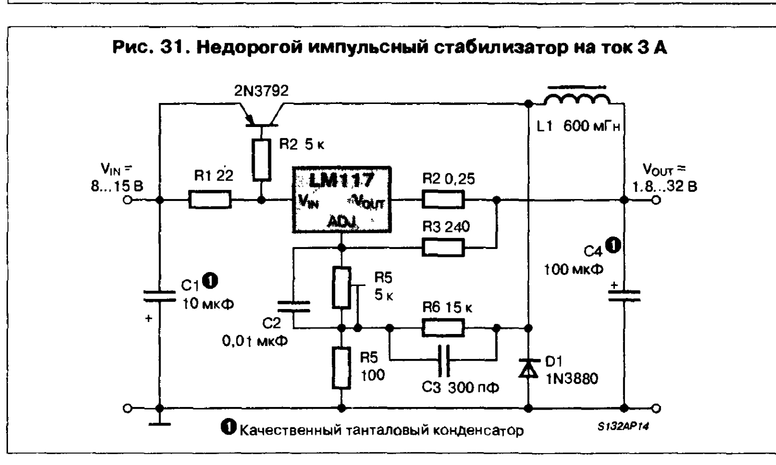


Рис. 31. Недорогой импульсный стабилизатор на ток 3 А

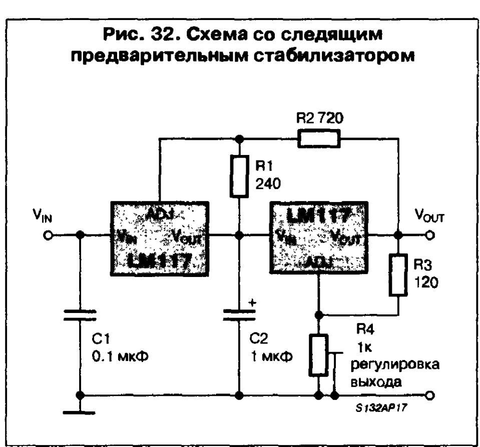


Рис. 32. Схема со следящим предварительным стабилизатором

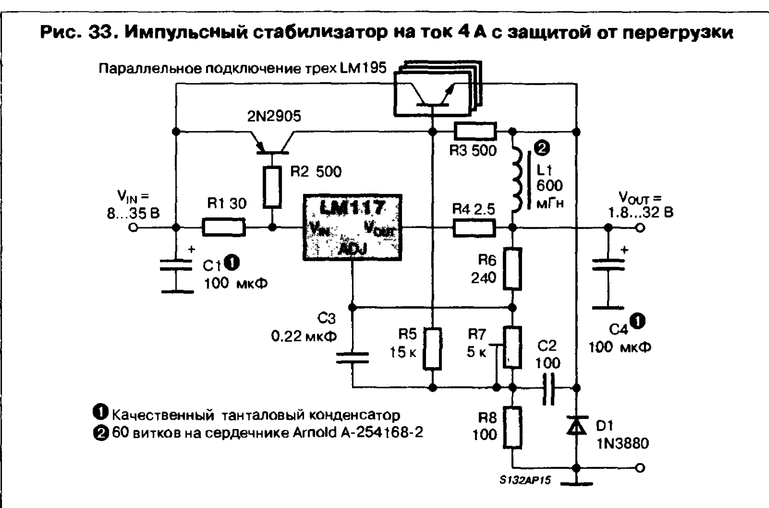


Рис. 33. Импульсный стабилизатор на ток 4 А с защитой от перегрузки

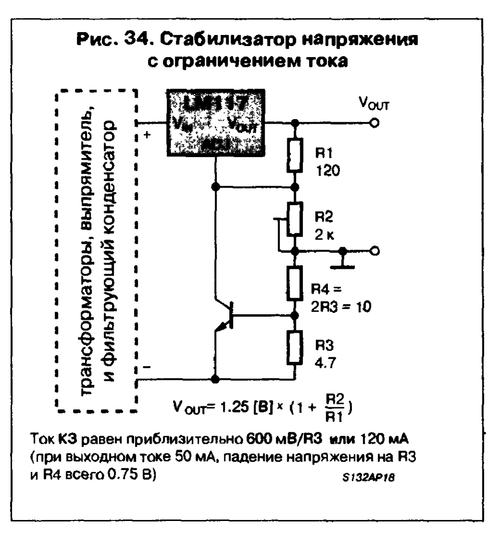
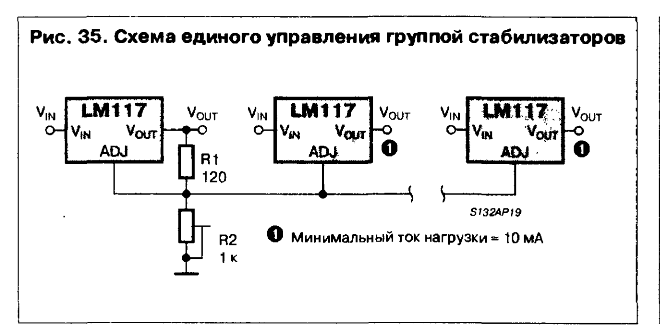


Рис. 34. Стабилизатор напряжения с ограничением тока



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 35. Схема единого управления группой стабилизаторов



❶ Минимальный ток нагрузки ≈ 10 мА

Рис. 36. Ограничитель напряжения переменного тока

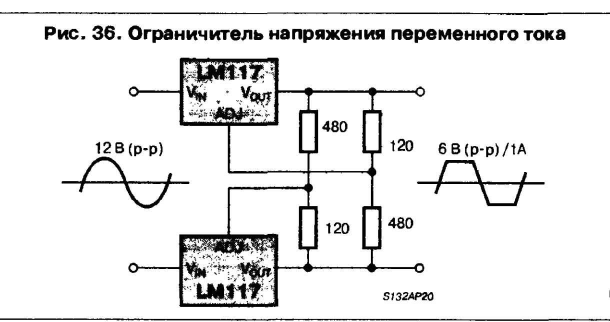
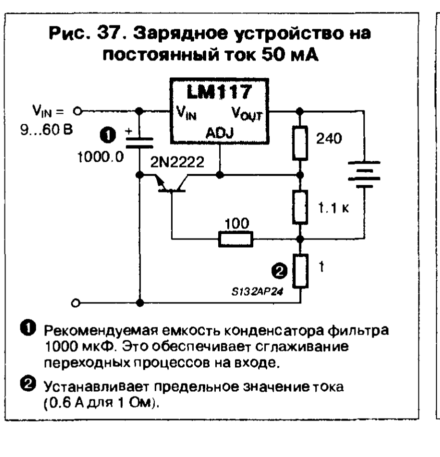


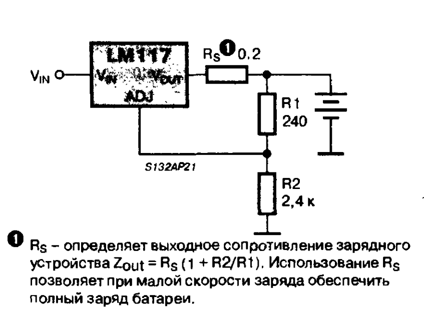
Рис. 37. Зарядное устройство на постоянный ток 50 мА



❶ Рекомендуемая емкость конденсатора фильтра 1000 мкФ. Это обеспечивает сглаживание переходных процессов на входе.

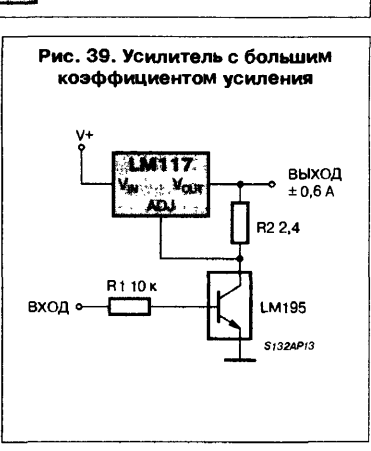
❷ Устанавливает предельное значение тока (0.6 А для 1 Ом).

Рис. 38. Зарядное устройство на 12 В



❶ R_S – определяет выходное сопротивление зарядного устройства $Z_{out} = R_S (1 + R2/R1)$. Использование R_S позволяет при малой скорости заряда обеспечить полный заряд батареи.

Рис. 39. Усилитель с большим коэффициентом усиления



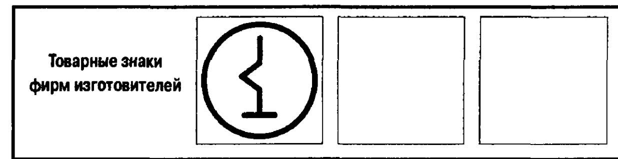
3

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН3/4

Прототип
µA78G



Товарные знаки
фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- Диапазон регулировки выходного напряжения .... +3...+30 В
- Диапазон входных напряжений
  - суффикс А .... +9...+45 В
  - суффикс Б .... +9.5...+40 В
- Диапазон ребочих температур
  - Военный (без буквы К и для 1145ЕН3) .... –60...+125°C
  - Промышленный (с буквой К) .... –40...+85°C
  - Коммерческий (с буквами КР) .... –10 ...+85°C
- Минимальная разность напряжений вход-выход
  - Для 142ЕН3 .... 3.0 В
  - Для 142ЕН4, 1145ЕН3 .... 4.0 В
- Максимальный выходной ток
  - Суффикс А (для 1145ЕН3) .... 1.0 А
  - Суффикс Б (и с буквами КР) .... 0.7 А
- Максимальная мощность рассеивания:
  - для 142ЕН3/4 .... 4 Вт
  - для КР142ЕН3 .... 2 Вт
- Встроенная схема тепловой защиты
- Имеется специальный аход блокировки

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы серии 142ЕН3/4 представляют из себя регулируемые стабилизаторы положительного напряжения на диапазон выходного напряжения 3...30 В. Предназначены для использования как в специальной аппаратуре, так и в аппаратуре широкого применения. Дополнительную информацию можно получить в издании "Микросхемы для бытовой аппаратуры", И.В. Новаченко и др. на стр. 35.

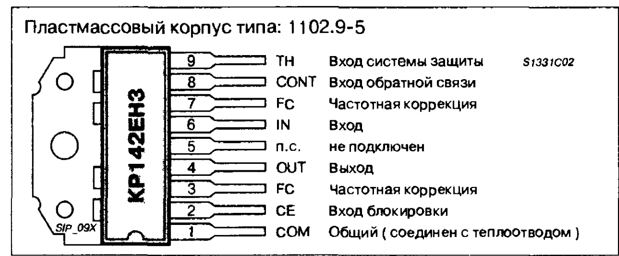
ТИПОНОМИНАЛЫ

142ЕН3	бКО. 347 098 ТУ
142ЕН4	бКО. 347 098 ТУ
К142ЕН3А	бКО. 348 425-03 ТУ
К142ЕН3Б	бКО. 348 425-03 ТУ
К142ЕН4А	бКО. 348 425-03 ТУ
К142ЕН4Б	бКО. 348 425-07 ТУ
КР142ЕН3	ВБКП. 431422-013 ТУ
1145ЕН3*	бКО.347.560-04 ТУ

* – спецстойкий вариант.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



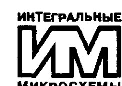


ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Опубликована в издании "Микросхемы для бытовой аппаратуры", И.В. Новаченко и др. на стр. 35.

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

Опубликованы в издании "Микросхемы для бытовой аппаратуры", И.В. Новаченко и др. на стр. 35.





ЧЕТЫРЕХВЫВОДНОЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

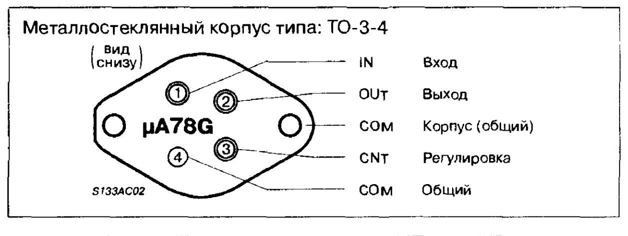
- **Выходной ток** .... ≤1 А
- **Выходное напряжение** .... +5...+30 В
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Поставляется в корпусах типа** .... ТО-202-4 и ТО-3-4

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

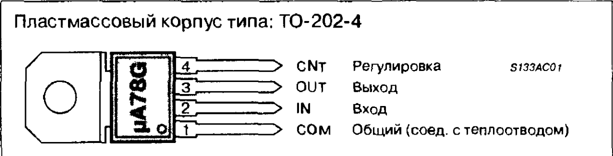
Входное напряжение .... 40 В
Напряжение на управляющем выводе .... $0 \leq V \leq V_{OUT}$
Мощность рассеивания .... Ограничена встроенной схемой
Диапазон рабочих температур:
Военное исполнение .... –55...+150°С
Коммерческое исполнение .... 0...+150°С
Диапазон температур хранения:
Корпус типа: ТО-202-4 .... –55...+150°С
Корпус типа: ТО-3-4 .... –65...+150°С
Температура выводов:
Корпус типа: ТО-202-4 (пайка 10 с) .... 230°С
Корпус типа: ТО-3-4 (пайка 60 с) .... 300°С

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлостеклянный корпус типа: ТО-3-4



Пластмассовый корпус типа: ТО-202-4



ТИПОНОМИНАЛЫ

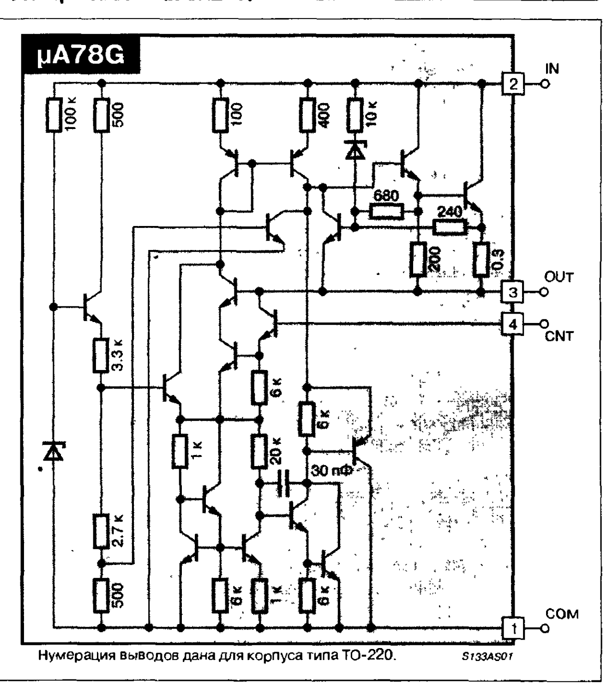
Типономинал	Корпус
µA78GU1C	ТО-202-4
µA78GKC	ТО-3-4
µA78GKM	ТО-3-4

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема четырехвыводного стабилизатора напряжения µA78G специально сконструирована для использования в схемах положительных, а также двухполярных регулируемых стабилизаторов. Она предназначена для продолжительной работы при токе 1 А с максимальным входным напряжением 40 В. Если выходной ток стабилизатора должен превышать значение 1 А, это достигается с помощью применения внешних транзисторов. Диапазон выходых напряжений от 5 до 30 В. Стабилизатор имеет встроенную схему ограничения тока и схему тепловой защиты, что делает его по существу неразрушимым.

Микросхема построена с использованием планарно-эпитаксиального процесса, запатентованного фирмой Fairchild. Имеются варианты стабилизаторов для военных и специальных применений выполненые в металлических корпусах типа ТО-3-4. Приборы, предназначенные для коммерческих применений, выполнены в удобных четырехвыводных пластмассовых корпусах типа ТО-202-4 и также в металлических корпусах типа ТО-3-4.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для корпуса типа ТО-220.



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДЛЯ μA78G И μA78GC:

При 0 ≤ T_J ≤ +125°С для μA78GC и -55 ≤ T_J ≤ +150°С для μA78G, V_{IN} = 10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, если не указано иначе.

Параметр	Условия (Прим. 1 и 3)		Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Диапазон входных напряжений	T_J = 25°С		7.5	–	40	В
Диапазон выходных напряжений	V_{IN} = V_{OUT} + 5 В		5.0	–	30	В
Точность задания выходного напряжения	(V_{OUT} + 3 В) ≤ V_{IN} ≤ (V_{OUT} + 15 В) 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А P_D ≤ 15 Вт, V_{IN} (max) = 38 В	T_J = 25°С	–	–	4.0	%(V_{OUT})
			–	–	5.0	%(V_{OUT})
Нестабильность по напряжению	T_J = 25°С, V_{OUT} ≤ 10 В, (V_{OUT} + 2.5 В) ≤ V_{IN} ≤ (V_{OUT} + 20 В)		–	–	1.0	%(V_{OUT})
	T_J = 25°С, V_{OUT} ≥ 10 В,	(V_{OUT} + 3 В) ≤ V_{IN} ≤ (V_{OUT} + 15 В)	–	–	0.75	%(V_{OUT})
		(V_{OUT} + 3 В) ≤ V_{IN} ≤ (V_{OUT} + 7 В)	–	–	0.67	%(V_{OUT})
Нестабильность по току	T_J = 25°С V_{IN} = V_{OUT} + 5 В	250 ≤ I_{OUT} ≤ 750 мА	–	–	1.0	%(V_{OUT})
		0.005≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	–	2.0	%(V_{OUT})
Ток управляющего вывода	T_J = 25°С		–	1.0	5.0	мкА
			–	–	8.0	мкА
Ток потребления	T_J = 25°С		–	3.2	5.0	мА
			–	–	6.0	мА
Коэффициент подавления нестабильности источника питания	8 ≤ V_{IN} ≤ 18 В f = 120 Гц, V_{OUT} = 5 В	μA78G	68	78	–	дБ
		μA78GC	62	78	–	дБ
Выходное напряжение шума	T_J = 25°С, 0.01< f < 100 кГц, V_{OUT} = 5 В, I_{OUT} = 5 мА		–	8	40	мкВ/V_{OUT}
Падение напряжения вход-выход	Прим. 2	μA78G	–	2	2.5	В
		μA78GC	–	–	2.5	В
Ток короткого замыкания	T_J = 25°С, V_{IN} = 30 В		–	0.750	1.2	А
Пиковый выходной ток	T_J = 25°С		1.3	2.2	3.3	А
Среднее значение ТК выходного напряжения	V_{OUT} = 5 В, I_{OUT} = 5 мА	T_J = -55...+25°С	–	–	0.4	мВ/°С/V_{OUT}
		T_J = +25...+150°С	–	–	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
Напряжение на управляющем выводе	T_J = 25°С		4.8	5.0	5.2	В
			4 75	–	5.25	В

Примечания:

1. Выходное напряжение V_{OUT} определяется как $V_{OUT} = \frac{(R1 + R2)}{R2} \times 5.0$ [В]
2. Падение напряжения вход-выход определяется как разность между входным и выходным напряжением при понижении выходного напряжения на 5% от первоначального значения.
3. Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике (t_W < 10 мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменения выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должны учитываться отдельно.

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость пикового выходного токв от разности нвпряжений вход-выход

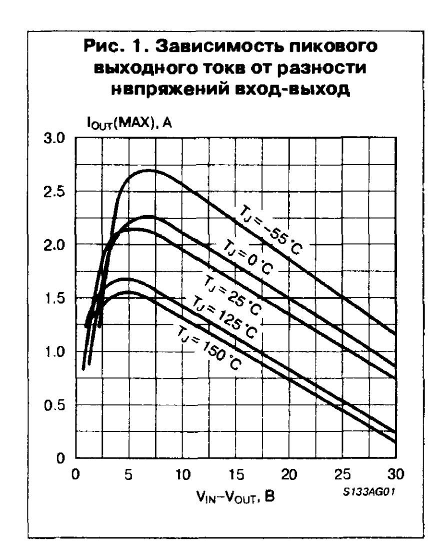


Рис. 2. Зависимость тока потребления от входного напряжвния

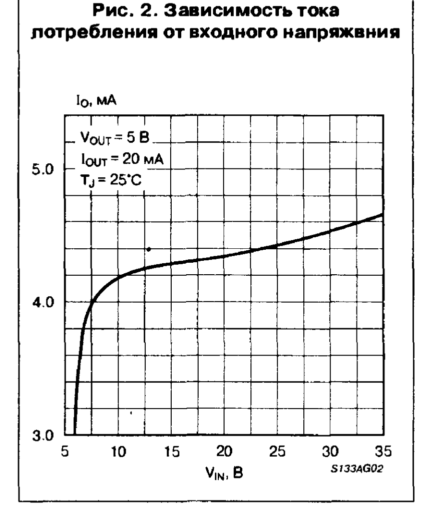
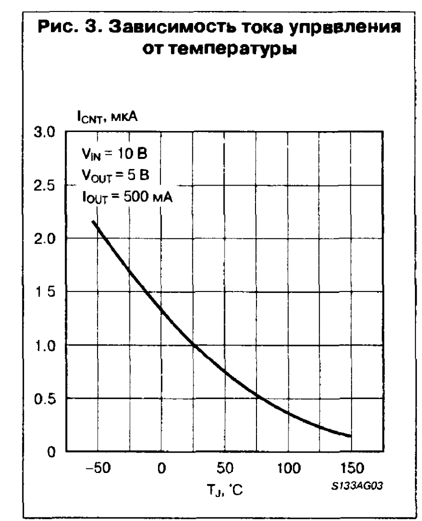


Рис. 3. Зависимость тока управления от температуры





ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 4. Зависимость дифференциального управляющего напряжения от входного напряжения

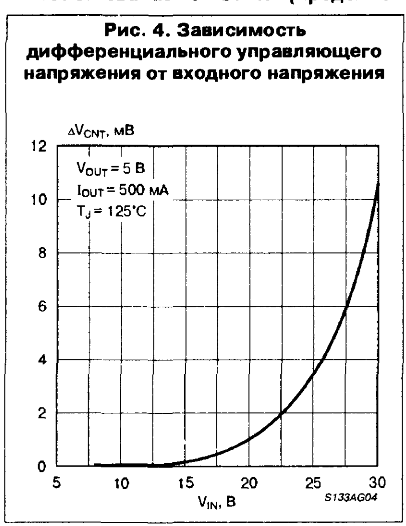


Рис. 5. Зависимость дифференциального управляющего напряжения от выходного тока

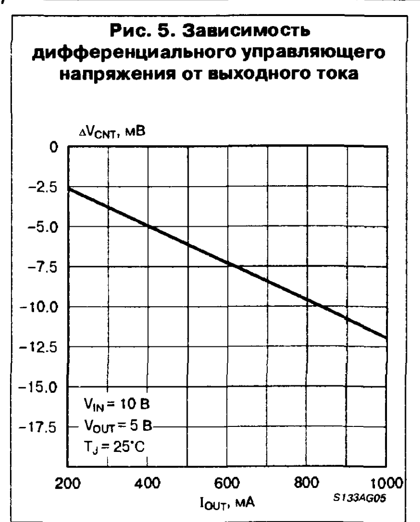


Рис. 6. Зависимость коэффициета подавления нестабильности источника питания от входного напряжения



Рис. 7. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла

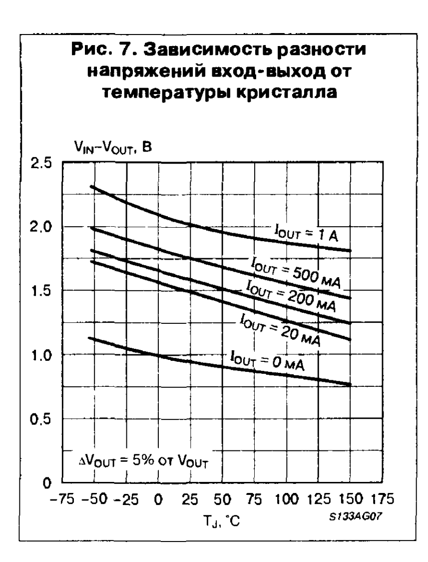


Рис. 8. Зависимость коэффициета подавления нестабильности источника питания от частоты

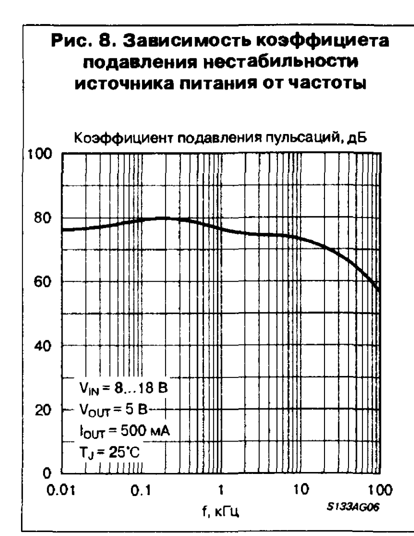
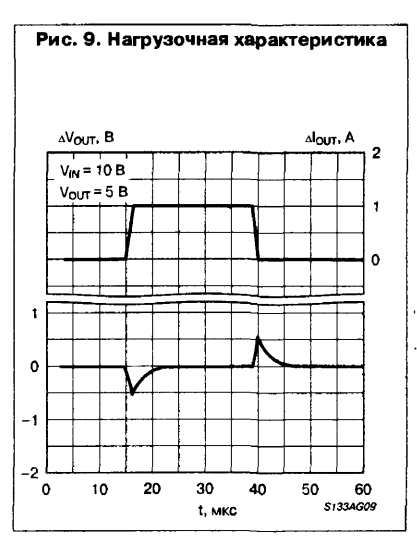


Рис. 9. Нагрузочная характеристика



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Выходное напряжение регулируемого стабилизатора μA78G изменяется от V_{CONT} до V_{IN} – 2 В и определяется по формуле:

$$V_{OUT} = V_{CONT}\frac{(R1 + R2)}{R2}\ [В]$$

Номинальное значение опорного напряжения V_{CONT} = 5 В. Если принять, что через управляющую цепь протекает ток 1 мА, то величина резистора R2 = 5 кОм. В таком случае выходное напряжение:

$$V_{OUT} = (R1 + R2)\ [В],$$

где R1 и R2 выражены в килоомах.

Пример:

Если R2 = 5 кОм и R1 = 10 кОм номинальное значение V_{OUT} = 15 В

При правильном монтаже резисторов обратной связи, нестабильность по току может быть значительно улучшена.

Микросхема μA78G имеет встроенную схему тепловой защиты для ограничения мощности, схему защиты от короткого замыкания, ограничивающую выходной ток, и схему коррекции зоны безопасной работы выходного транзистора для ограничения выходного тока при повышении напряжения на проходном транзисторе. Таким образом, хотя мощность рассеивания и ограничивается с помощью встроенных схем, температура кристалла всегда должна оставаться ниже значения, определенного в спецификациях. Для расчета температуры кристалла и параметров дополнительного теплоотвода необходимо использовать приведенные в таблице значения тепловых сопротивлений.

$$P_D(max) \approx \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA}} \quad \text{или} \quad \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JA}}$$

(без дополнительного теплоотвода)

$$\Theta_{CA} = \Theta_{CS} + \Theta_{SA}$$

3

Выразим T_J:

$$T_J = T_A + P_D(\Theta_{JC} + \Theta_{CA}) \text{ или } T_A + P_D\,\Theta_{JA}$$

(без дополнительного теплоотвода),
где

T_J — температура кристалла
T_A — температура окружающей среды
P_D — мощность рассеивания
Θ_{JA} — тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда
Θ_{JC} — тепловое сопротивление кристалл-корпус
Θ_{CA} — тепловое сопротивление корпус-окружающая среда
Θ_{CS} — тепловое сопротивление корпус-дополнительный теплоотвод
Θ_{SA} — тепловое сопротивление дополнительный теплоотвод-окружающая среда

Для большинства применений µA78G не требуется применения шунтирующих конденсаторов. Однако, для стабильной работы стабилизатора, когда величины входного напряжения и выходного тока могут выйти за пределы диапазона допустимых значений, рекомендуется установка шунтирующих конденсаторов на входе и выходе (0.33 мкФ и 0.1 мкФ соответственно). Входной шунтирующий конденсатор необходим, когда микросхема стабилизатора установлена далеко от выходного конденсатора фильтра источника питания. Выходной шунтирующий конденсатор улучшает переходную характеристику стабилизатора.

Таблица 1.

Корпус	Тепловое сопротивление кристалл-корпус θ_{JC}, [°C/Вт]		Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда θ_{JA}, [°C/Вт]	
	типовое	не более	типовое	не более
TO-202-4	7.5	11	75	80
TO-3-4	4.0	6	44	47

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 10. Типовая схема включения

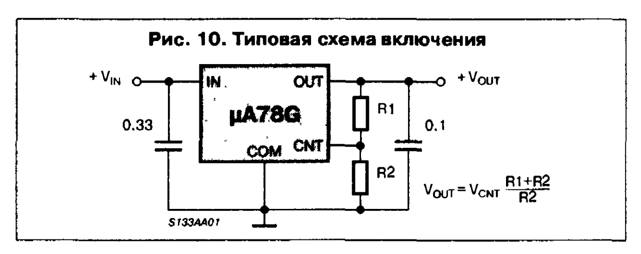


Рис. 11. Схема регулируемого стабилизатора с выходным напряжением 5...30 В

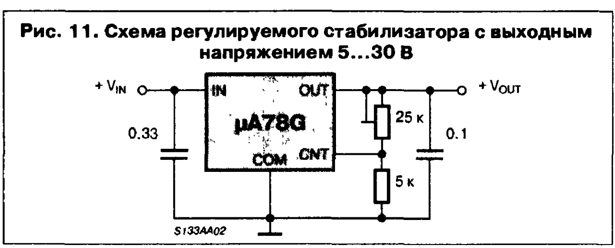
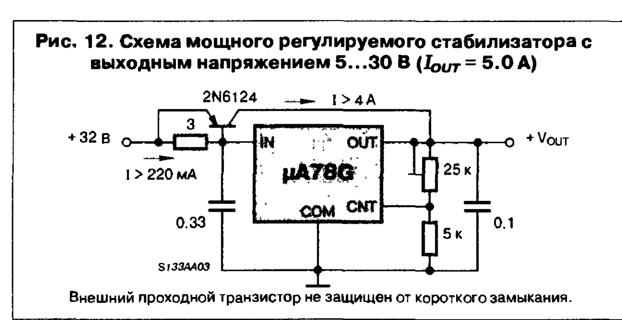


Рис. 12. Схема мощного регулируемого стабилизатора с выходным напряжением 5...30 В (I_{OUT} = 5.0 A)



Внешний проходной транзистор не защищен от короткого замыкания.

Рис. 13. Мощный стабилизатор со схемой защиты от КЗ

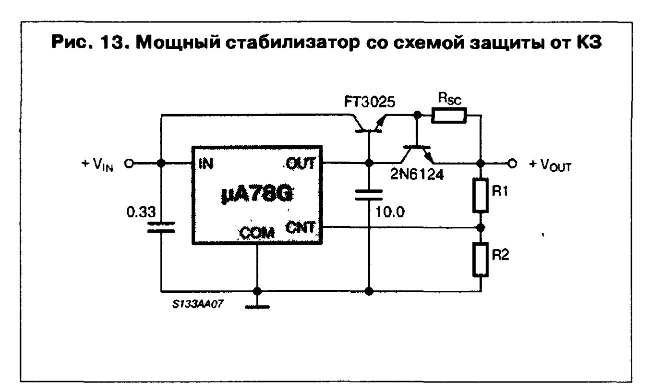


Рис. 14. Мощный стабилизатор со схемой защиты от КЗ

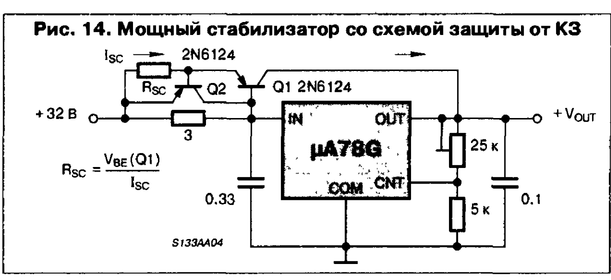


Рис. 15. Двуполярный стабилизатор с выходным напряжением ±10 В (I_{OUT} = 1.0 A)

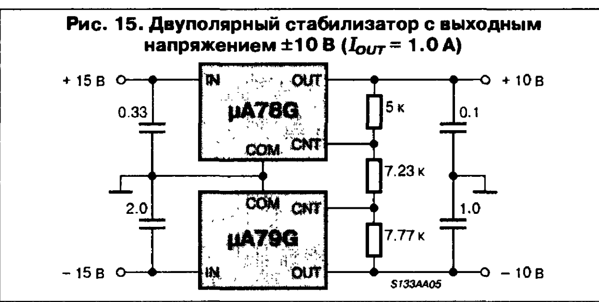
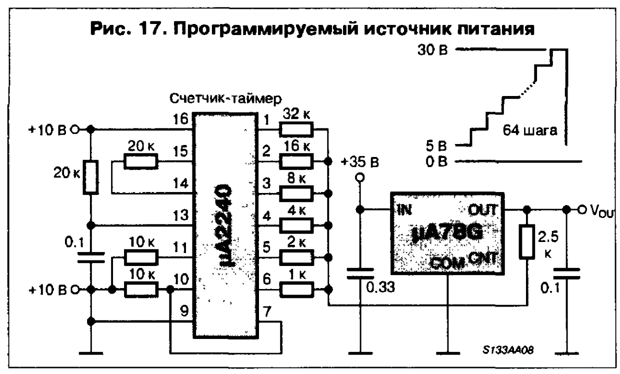


Рис. 16. Схема управления электродвигателем



Рис. 17. Программируемый источник питания







ЭЛАСТИЧНЫЕ ТЕПЛОПРОВОДЯЩИЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ «НОМАКОН-GS»

Керамико-полимерный материал «НОМАКОН-Gs» применяется для изолирования посадочных поверхностей полупроводниковых элементов, например для монтажа на радиаторы мощных транзисторов в корпусах ТО-3, ТО-126, ТО-220, а также как диэлектрический материал в электронике, термотехнике и электротехнике.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ

- Не требует нанесения промежуточных слоев теплопроводящего компаунда, что обеспечивает сокращение времени и чистоту сборки;
- Интенсивный теплоотвод через изоляционную подложку гарантируется применением керамического наполнителя с высокой теплопроводностью;
- Эластичность обеспечивает надежный контакт поверхностей в соединении полупроводник-изолятор-радиатор;
- Материал нетоксичен и экологически чист;
- Использование теплопроводящего изоляционного материала «НОМАКОН-Gs» снижает себестоимость и трудоемкость сборки.

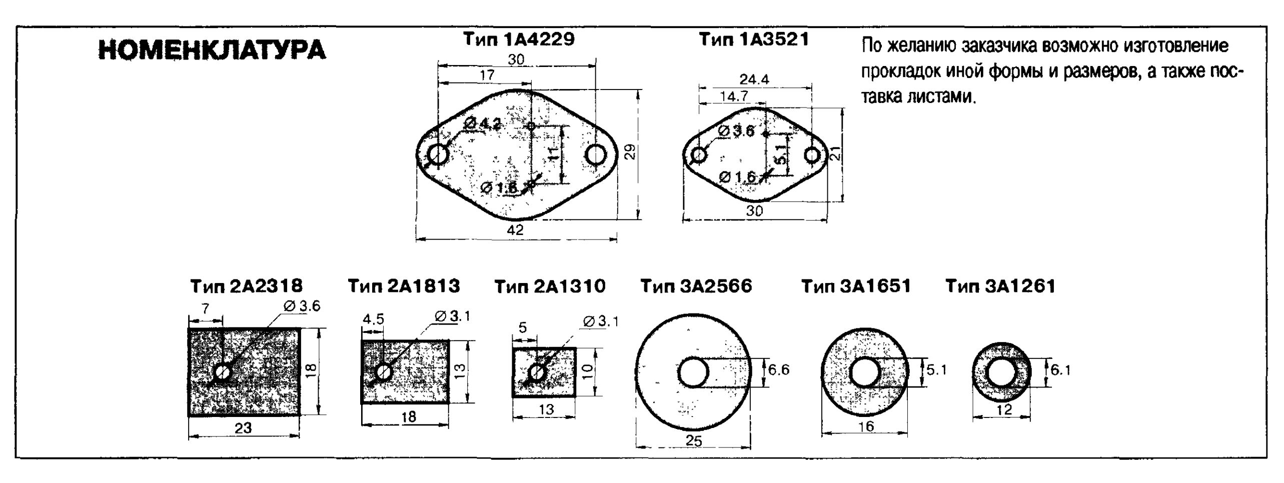
ПОСТАВКА

- В листах: максимальный размер 600 x 130 x (0.25 ± 0.05) мм;
- В форме подложек стандартных размеров
- Возможно изготовление подложек требуемой формы и размеров

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Удельное объемное сопротивление .... 10^{14} Ом×см
- Теплопроводность .... 3...5 Вт/(м×К)
- Пробивное напряжение .... 4.0 кВ
- Рабочая температура .... -60...+260°С
- Диэлектрическая проницаемость (при 1000 Гц) .... 5.9...6.2

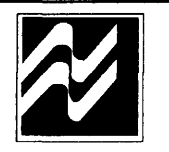
220013, г. Минск, а/я 185, НПП "Номакон"; Тел. (0172) 399-246; Факс (0172) 327-678

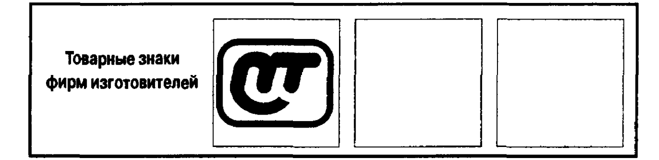


10

МОЩНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1151ЕН1

Аналог
LM196



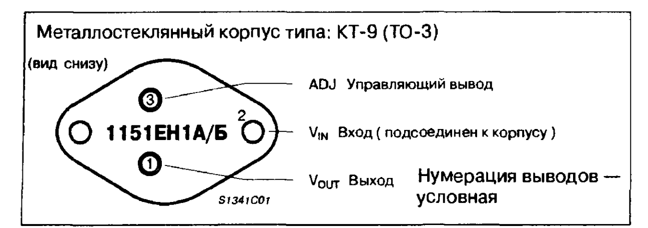


ОСОБЕННОСТИ

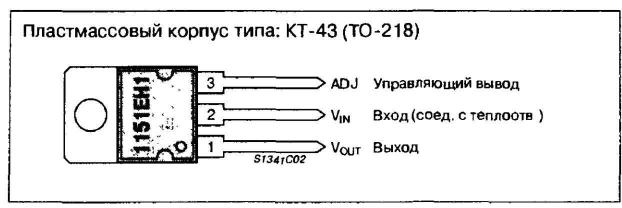
- **Высокая точность установки выходного напряжения .... 1.24...17.5 В**
- **Широкий диапазон выходных токов .... 0.01...10 А**
- **Нестабильность по напряжению 0.04%/В**
- **Нестабильность по току 0.12%/А**
- **Максимальная мощность рассеивания .... 70 Вт**
- **Встроенная защитв по току**
- **Встроениая температурная защита**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлостеклянный корпус типа: КТ-9 (ТО-3)



Пластмассовый корпус типа: КТ-43 (ТО-218)



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1151ЕН1 представляет из себя регулируемый стабилизатор положительного напряжения, рассчитанный на выходной ток до 10 А включительно. Микросхема предназначена для радиоэлектронной аппаратуры широкого применения. Приборы выпускаются в металлостеклянных корпусах типа КТ-9 (ТО-3) или в пластмассовом корпусе КТ-43 (ТО-218).

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходной ток [А]	Диапазон рабочих температур [°С]	ТУ
1151ЕН1А (С-16А)	10	-60...+125	6КО.347.645-01 ТУ
1151ЕН1Б (С-16Б)	5	-60...+125	6КО.347.645-01 ТУ
КР1151ЕН1А (С-60А)	10	-45...+85	
КР1151ЕН1Б (С-60Б)	5	-45...+85	

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы LM196, См. стр. 108.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схем включения LM196, См. стр. 108.





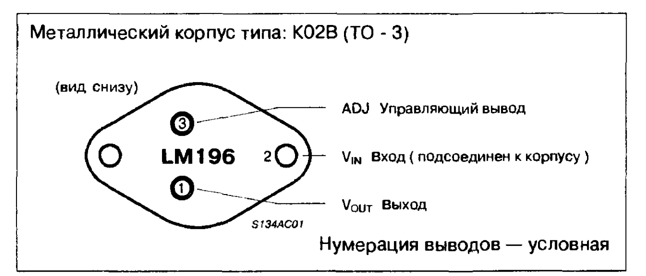
РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА ТОК НАГРУЗКИ ДО 10 А

ОСОБЕННОСТИ

- Предварительная подгонка выходного напряжения .... до ±0.8%
- Гарантированный выходной ток .... 10 А
- Тестирование каждого изделия на соответствие требованиям термостабильности
- Предельная мощность рассеивания .... 70 Вт
- Регулируемое выходное напряжение.......................... 1.25...15 В
- Встроенные ограничители предельного тока нагрузки и мощности рассеивания
- Гарантированное тепловое сопротивление
- Обеспечение стабилизации напряжения в наихудшем случае
- Встроенная схема защиты от короткого замыкания

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлический корпус типа: К02В (ТО - 3)



Нумерация выводов — условная

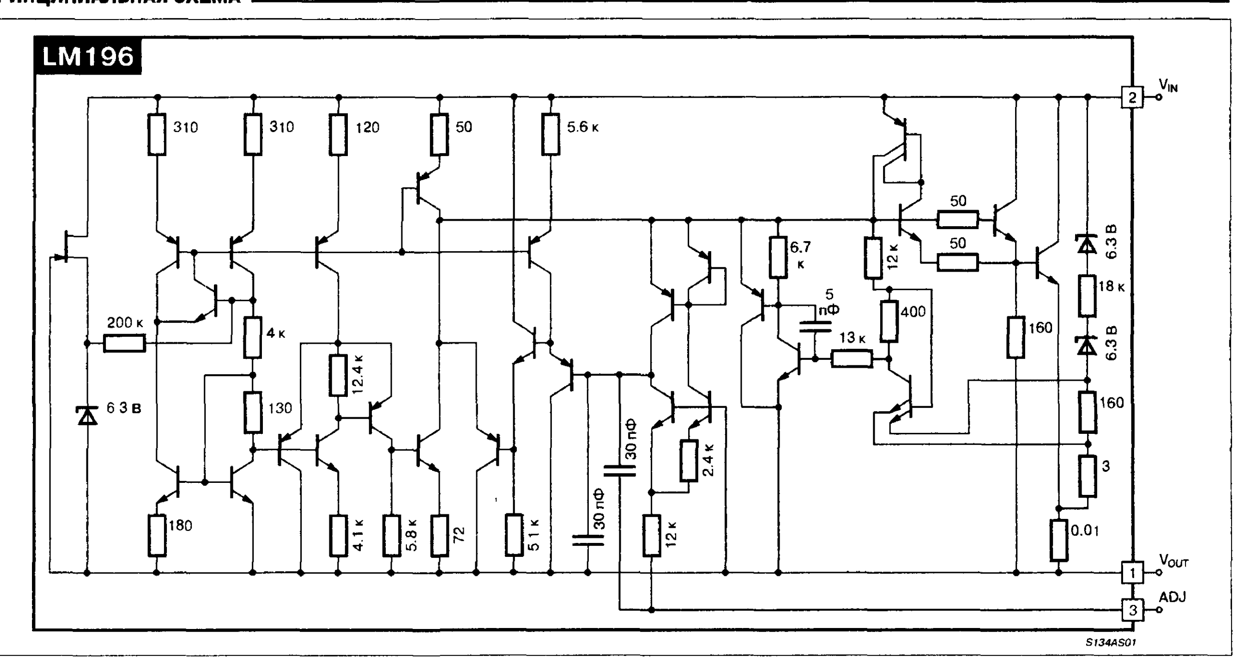
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

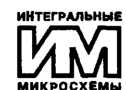
Для создания стабилизатора напряжения LM196 на ток нагрузки до 10 А с регулировкой выходного напряжения в диапазоне от 1.25 до 15 В, была разработана принципиально новая технология изготовления ИС, включающая достижения технологии мощных транзисторов (как отдельных изделий) и технологии однокристальных линейных ИС. Назначение этой технологии — создание однокристального стабилизатора с высокими технико-эксплуатационными показателями, и обеспечивающего работу на нагрузку с гарантированным током 10 А при мощности рассеивания до 70 Вт. В ИС LM196 выполняется подгонка опорного напряжения на кристалле до ±0.8%, при температурном дрейфе 30 млн$^{-1}$/°C (typ). Проблема теплового взаимодействия управляющей схемы и мощного транзистора, решение которой заметно влияет на выходное напряжение, практически полностью снята, благодаря повышенному вниманию к изотермальной топологии ИС как при ее разработке, так и при технологическом контроле процесса изготовления ИС. Так, в процессе ее изготовления обеспечивается тестирование каждого изделия на соответствие требованиям характеристик термостабильности .

Предлагаемый новый стабилизатор имеет все защитные функции, которыми оснащены распространенные маломощные регулируемые стабилизаторы напряжения, такие как LM117 и LM138, включая функции ограничения по току нагрузки и по перегреву. Подобные функциональные возможности гарантируют сохранность и работоспособность ИС LM196 при перегрузке, либо

3

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА





коротком замыкании на выходе (превышении допустимого тока нагрузки), а также в тех случаях, когда управляющий вывод ADJ случайно отсоединен. Все изделия проходят фабричную электротермотренировку для гарантии их сохранности и работоспособности, а также для надежного срабатывания их защитных функций.

Стабилизатор позволяет плавно регулировать выходное напряжение в диапазоне от 1.25 до 15 В. Возможны также и большие значения стабилизированного выходного напряжения, если при этом соблюдаются требования к предельному значению разности между входным и выходным напряжением. Полный ток нагрузки (10 А) допускается во всем диапазоне напряжений стабилизации в границах, которые задают предельная мощность рассеивания (70 Вт), и предельная температура кристалла.

ИС LM196 удобна для монтажа и эксплуатации. В схеме стабилизации выходного напряжения требуются только два резистора. Подгонка опорного напряжения на этапе изготовления обеспечивает выполнение жестких требований к выходному напряжению, снимая, в большинстве случаев, потребность в операции регулирования выходного напряжения. Работа стабилизатора на реактивную нагрузку обеспечивается в широком диапазоне изменения ее характеристик; на работу стабилизатора не влияют внешние конденсаторы, которые обычно используются для обеспечения стабилизации на высоких частотах. Требования к радиатору ИС весьма умеренные, поскольку в рассмотрение не принимаются все возможные варианты режима перегрузки — учитываются только те предельные режимы, когда действует полная нагрузка.

ИС LM196 выпускается в корпусе типа ТО-3 с утолщенными выводами 1.52 мм (0.060") для предоставления больших аозможностей обеспечения стабилизации нагрузки. Рабочий диапазон температур кристалла -55...+150°С. ИС LM396 работает в диапазоне температур кристалла 0...+125°С.

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания	Встроенное ограничение
Разность между входным и выходным напряжением	20 В
Диапазон рабочих температур перехода:	
LM196:	
Область управляющей схемы	-55...+150°С
Область мощного транзистора	-55...+200°С
LM396:	
Область управляющей схемы	0...+125°С
Область мощного транзистора	0...+175°С
Диапазон температур хранения	-65...+150°С
Температура вывода ИС (пайка 10 с)	300°С

Контроль готового изделия: Испытывается 100% ИС на соответствие требованиям термостабильности.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

ТЕПЛООТВОД

Возможность работы устройства в режиме с очень высокой мощностью рассеивания означает, что главным ограничивающим фактором при обеспечении требуемого тока нагрузки является отвод выделяемого тепла из ИС LM196. В предыдущих разработках стабилизаторов, таких как LM109, LM340, LM117 и других, встроенная схема защиты от перегрева была рассчитана на мощность рассеивания порядка 30 Вт. ИС LM196 гарантирует обеспечение работы при мощности рассеивания до 70 Вт, непрерывной до тех пор, пока температура кристалла не превысит предельное значение температуры. Это требует самого пристального внимания всем источникам — составляющим тепловое сопротивление между кристаллом и окружающей средой, включая такие составляющие этого общего теплового сопротивления, как сопротивление кристалл/корпус ИС, сопротивление контакта корпус/радиатор (0.1...1.0°С/Вт) и самого радиатора. В этой связи необходимо при монтаже ИС LM196 использовать материалы, известные своими хорошими характеристиками теплопередачи, такие как Wakefield type 120 или Thermalloy Thermacote, особенно при применении электроизоляционных материалов для изоляции стабилизатора от радиатора. Тепловое сопротивление контакта корпус/радиатор в этом случае будет не лучше чем 0.5°С/Вт, а возможно и хуже. При использовании указанных выше материалов но без электрического изолятора тепловое сопротивление такого контакта будет не больше 0.2°С/Вт, принимая во внимание сочетание неравномерности контактной поверхности корпуса ТО-3 (не более 0.125 мм (0.005") и радиатора. В снижении общего теплового сопротивления существенную роль играет момент заворачивания винтов крепления ИС и радиатора. Рекомендуемая величина момента — порядка 4.6...7.0 кг на см (4...6 фунтов на дюйм). Очень важно обеспечение постоянства электрического и теплового контакта.

Правильный выбор радиатора для ИС LM196 определяется исходя из условия непрерывной работы в предельных режимах, когда требуются полный ток нагрузки, предельное входное напряжение, при максимально допустимой температуре окружающей среды. Ситуации, связанные с перегрузкой (по току) и коротким замыканием на выходе, можно не принимать во внимание при выборе радиатора, поскольку встроенная в ИС LM196 защита от перегрева гарантирует сохранение работоспособности устройства при возникновении подобных критических ситуаций. Исключение составляет случай, когда требуется ускоренное восстановление работоспособности стабилизатора после перегрузки. Дело в том, что ИС LM196 требуется некоторое время для восстановления нормального функционирования; это связано с неизбежной временной задержкой, необходимой для охлаждения стабилизатора ниже температуры перегрева (около 175°С) до предельно допустимой рабочей температуры (125°С или 150°С). Далее приводится методика расчета радиатора охлаждения стабилизатора LM196.

Расчет средней мощности рассеивания в стабилизаторе LM196, для непрерывного режима предельно допустимого по мощности, ведется по формуле:

$$P = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}.$$

Для этого требуется сравнительно точно знать характеристики (напряжение и ток) первичного источника питания. Рассмотрим например ситуацию, когда требуется выходное стабилизированное напряжение 10 В при входном напряжении 15 В (номинальное значение). При полном токе нагрузки 10 А, мощность рассеиаания стабилизатора будет:



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

Параметр	Условия	Значение						Единицы измерения
		LM196			LM396			
		не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
Опорное напряжение	I_{OUT} = 10 мА	1.24	1.25	1.26	1.23	1.25	1.27	В
Опорное напряжение (Прим. 2)	0.01 ≤ I_{OUT} ≤ 10 А, $P \le P(max)$, 3 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 20 В, Полный температурный диапазон	1.22	1.25	1.28	1.21	1.25	1.29	В
Нестабильность по напряжению (Прим. 3)	2.5 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 20 В	—	0.005	0.01	—	0.005	0.02	%/В
	Полный температурный диапазон	—	—	0.05	—	—	0.05	%/В
Нестабильность по напряжению (Прим. 4)	0.01 ≤ I_{OUT} ≤ 10 А	—	—	0.1	—	—	0.1	%/А
	3 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 10 В, $P \le P(max)$, Полный температурный диапазон	—	—	0.15	—	—	0.15	%/А
Коэффициент подавления пульсаций напряжения (Прим. 5)	C_{ADJ} = 25 мкФ, f = 120 Гц	60	74	—	66	74	—	дБ
	Полный температурный диапазон	54	—	—	54	—	—	дБ
Терморегуляция (Прим. 6)	$V_{IN} - V_{OUT}$ = 5 В, I_{OUT} = 10 А	—	0.003	0.005	—	0.003	0.015	%/Вт
ТК для среднего значения выходного напряжения	$T_J(min) \le T_J \le T_J(max)$, Для предельных значений (См. графики зависимостей)	—	0.003	—	—	0.003	—	%/°С
Ток управляющего вывода		—	50	100	—	50	100	мкА
Изменения тока управляющего вывода (Прим. 7)	0.01 ≤ I_{OUT} ≤ 10 А, $P \le P(max)$, 3 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 20 В, Полный температурный диапазон	—	—	3	—	—	3	мкА
Минимальный ток нагрузки (Прим. 9)	2.5 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 20 В, Полный температурный диапазон	—	—	10	—	—	10	мА
Предельное значение тока (Прим. 8)	3 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 7 В	10	14	20	10	14	20	А
	$V_{IN} - V_{OUT}$ = 20 В	1.5	3	8	1.5	3	8	А
Выходное напряжение шумов (среднеквадратическое значение)	0.01 ≤ f ≤ 10 кГц	—	0.001	—	—	0.001	—	% V_{OUT}
Долговременная стабильность	T_J = +125°С, t = 1000 часов	—	0.3	1.0	—	0.3	1.0	%
Тепловое сопротивление кристалл/корпус (Прим. 10)	Область управляющей схемы	—	0.3	0.5	—	0.3	0.5	°С/Вт
	Область мощного транзистора	—	1.0	1.2	—	1.0	1.2	°С/Вт
Максимальная мощность рассеивания (Прим. 11)	7.0 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 12 В	70	100	—	70	100	—	Вт
	$V_{IN} - V_{OUT}$ = 15 В	50	—	—	50	—	—	Вт
	$V_{IN} - V_{OUT}$ = 18 В	36	—	—	36	—	—	Вт
Падение напряжения на стабилизаторе (Прим. 12)	I_{OUT} = 10 А	—	2.1	2.5	—	2.1	2.75	В

Примечания:

1. Характеристики приведены для условий T_J = 25°С, $V_{IN} - V_{OUT}$ = 5 В, I_{OUT} = 0.01...10 А, если не оговорено иначе.
2. Эта характеристика учитывает влияние входного напряжения, выходного тока (нагрузки), температуры и мощности рассеивания в критическом режиме работы. Предельное значение мощности рассеивания ($P(max)$) приведено в таблице электрических параметров.
3. Нестабильность по напряжению измеряется в импульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности, для поддержания постоянства температуры кристалла. Изменение выходного напряжения в зависимости от градиента температур или от изменения температуры должно учитываться отдельно (См. часть раздела "Рекомендации по применению", посвященную нестабильности по напряжению).
4. Нестабильность по току нагрузки в двухвыводном корпусе предварительно оценивается по падению напряжения на выходном выводе. Характеристики приводятся для подключения делителя в точке на этом выводе, отстоящей от нижней части корпуса на 6.35 мм (0.25"). Испытания проводятся в импульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности, для поддержания постоянства температуры перехода. Изменение выходного напряжения в зависимости от градиента температур или от изменения температуры должно учитываться отдельно (См. часть раздела "Рекомендации по применению", посвященную нестабильности по току).
5. Коэффициент подавления пульсаций по напряжению измеряется по схеме с шунтирующим конденсатором емкостью 25 мкФ, и в связи с этим не зависит от выходного напряжения. При отсутствии нагрузки или шунтирующего конденсатора, этот коэффициент определяется исходя из нестабильности по напряжению и может быть вычислен по формуле: $RR = 20 \times log_{10}[100/(K \times V_{OUT})]$, где K – нестабильность по напряжению, в %/В. При частотах ниже 100 Гц, значение коэффициента подавления пульсаций по напряжению ограничено влиянием тепловых эффектов, если ток нагрузки больше 1 А.
6. Терморегуляция определяется как изменение выходного напряжения спустя временной интервал 0.2...20 мс после изменения мощности рассеивания в стабилизаторе под действием изменения входного напряжения либо выходного тока (См. соответствующие графические зависимости и часть раздела "Рекомендации по применению", посвященные влиянию тепловых эффектов на работу стабилизатора).
7. Изменение тока управляющего вывода ИС определено для сочетания входного напряжения, выходного тока и мощности рассеивания, характеризующих предельный режим работы стабилизатора. Изменения, вызванные действием температуры, следует учитывать отдельно (См. **Рис. 14**).
8. Предельный ток измеряется спустя 10 мс с момента короткого замыкания на выходе стабилизатора. Результаты измерений по постоянному току могут несколько отличаться из-за быстрых изменений температуры кристалла. Эти различия имеют тенденцию плавно уменьшаться с ростом температуры. Ток нагрузки 10 А является минимальным значением тока, которое гарантируется по всему температурному диапазону, пока мощность рассеивания не превышает 70 Вт, а разность напряжений ($V_{IN} - V_{OUT}$) меньше 7.0 В.
9. Минимальный ток нагрузки 10 мА обеспечивается резистивным делителем, с которого снимается выходное напряжение.
10. Общее тепловое сопротивление кристалл/окружающая среда включает тепловое сопротивление кристалл/корпус ИС, тепловое сопротивление корпус/радиатор, а также тепловое сопротивление самого радиатора (См. часть раздела "Рекомендации по применению", посвященную теплоотводу от стабилизатора).
11. Несмотря на встроенный ограничитель допустимой мощности рассеивания, приведенные электрические характеристики даны только для мощности рассеивания, находящейся в указанных пределах. Уменьшение номинальных значений для обеспечения работоспособности ИС при повышенных температурах определяется двумя переменными – температурой области мощного транзистора и температурой области управляющей схемы, которые характеризуются раздельно (См. часть раздела "Рекомендации по применению", посвященную теплоотводу от стабилизатора). Для разности напряжений ($V_{IN} - V_{OUT}$) меньше 7.0 В, мощность рассеивания определяется по предельному току 10 А.
12. Падение напряжения на стабилизаторе (разность входного и выходного напряжения стабилизатора) измеряется при форсированном опорном напряжении 1.25 В и токе нагрузки 10 А; это измерение минимальной разности входного/выходного напряжения при полной нагрузке.

3

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 2. Зависимость дрейфа опорного напряжения от температуры

ΔV$_{REF}$, %
Граница для LM396
Граница для LM196
Типовая кривая
T, °C
S134AG01

Рис. 3. Зависимость минимальной разности напряжений вход-выход от выходного тока

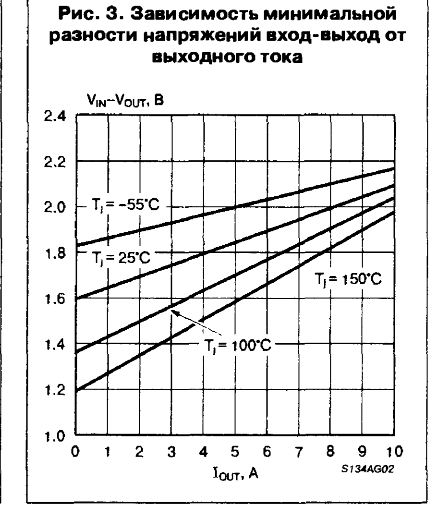


Рис. 4. Зависимость минимальной разности напряжений вход-выход от температуры кристалла



Рис. 5. Зависимость предельного выходного тока от разности напряжений вход-выход

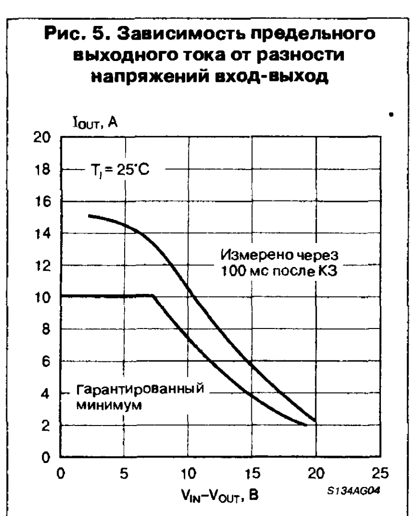


Рис. 6. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры корпуса



Рис. 7. Зависимость теплового сопротивления теплоотаода от рассеиваемой мощности (для LM396)

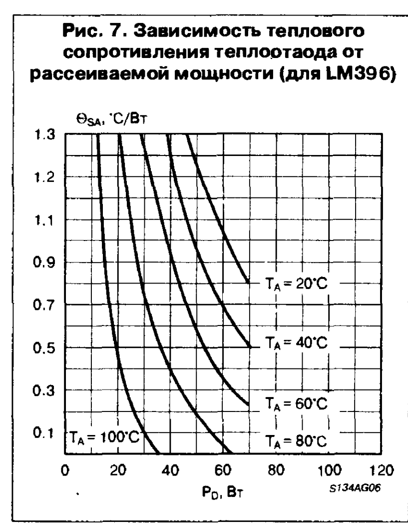


Рис.8. Зависимость теплового сопротивления теплоотвода от рассеиаемой мощности (для LM196)

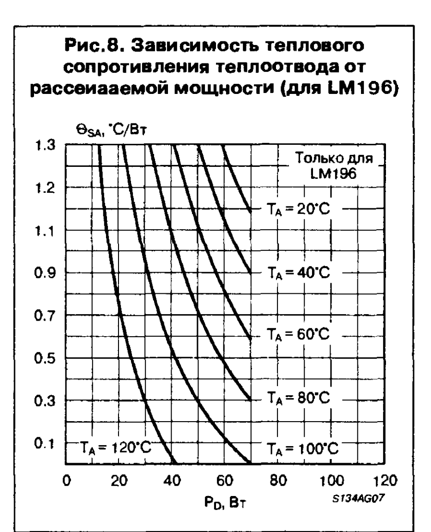
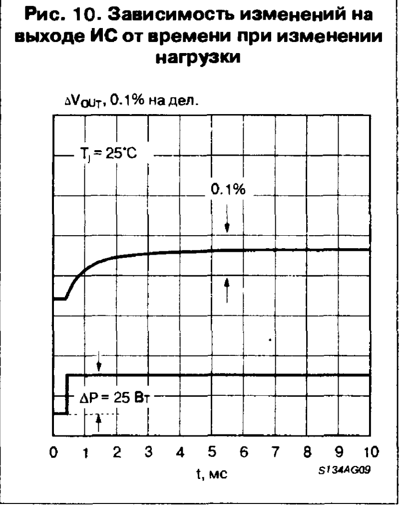


Рис. 9. Зависимость теплового сопротивления корпус ТО-3/теплоотвод от общей шероховатости поверхностей
(при использовании теплоотводящей пасты)



Рис. 10. Зависимость изменений на выходе ИС от времени при изменении нагрузки





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 11. Зависимость напряжения шума от частоты

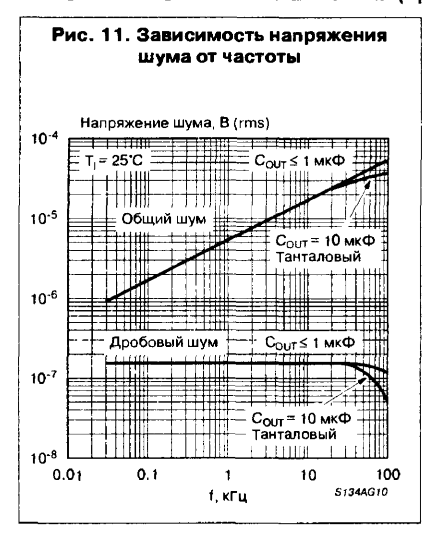


Рис. 12. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

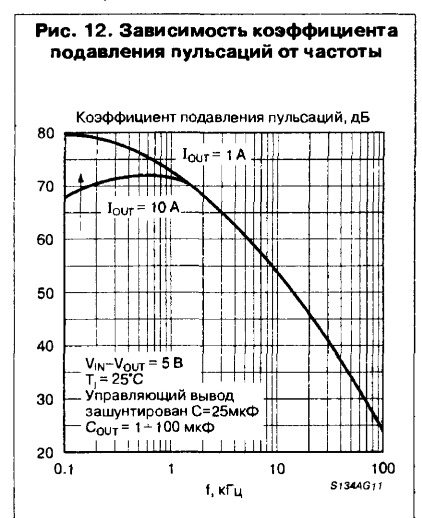


Рис. 13. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного тока

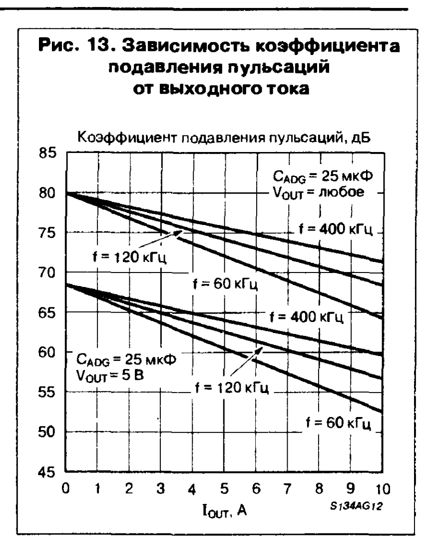


Рис. 14. Зависимость тока управляющего вывода от температуры

I_{ADJ}, мкА

65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30

−75 −25 −25 75 25 0 75 0 125 0

T, °C

S134AG13

Рис. 15. Зависимость выходного импеданса от времени при шунтировании управляющего вывода
(C_{ADJ} = 25 мкФ)

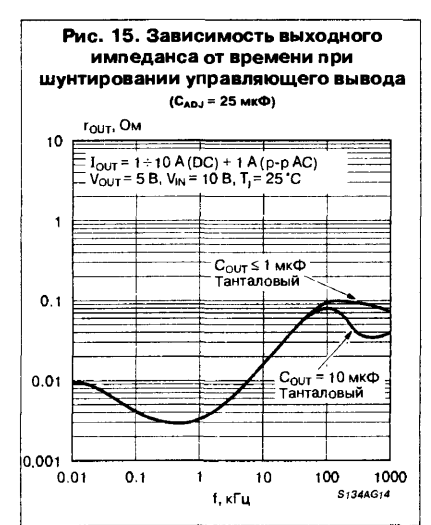


Рис. 16. Зависимость выходного импеданса от частоты

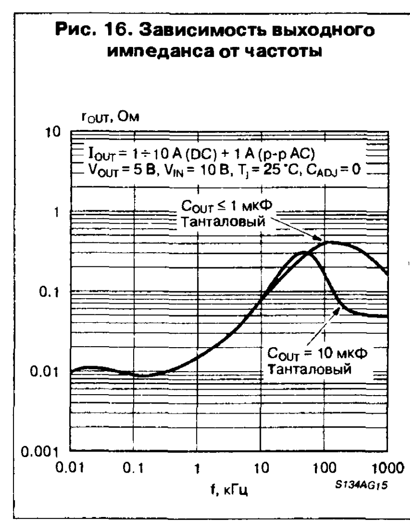


Рис. 17. Переходные характеристики при шунтировании управляющего вывода емкостью

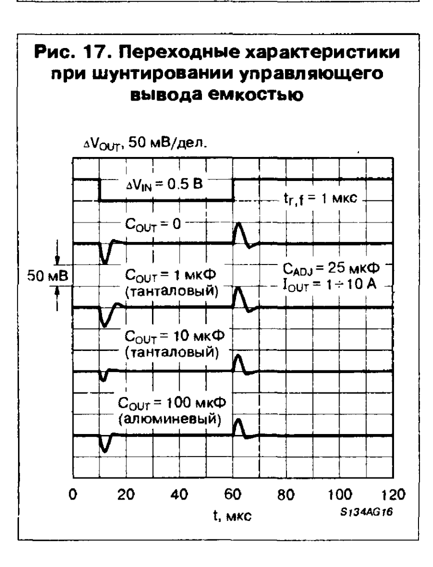


Рис. 18. Нагрузочные характеристики при шунтировании управляющего вывода емкостью

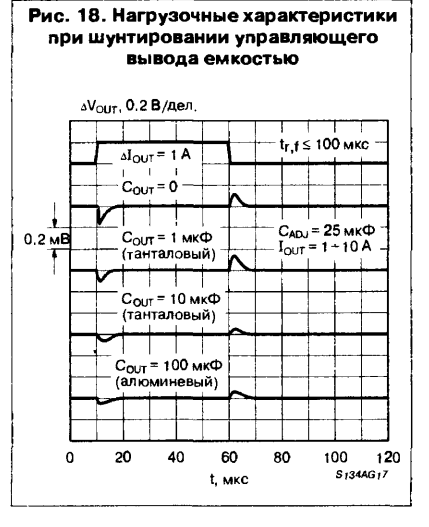
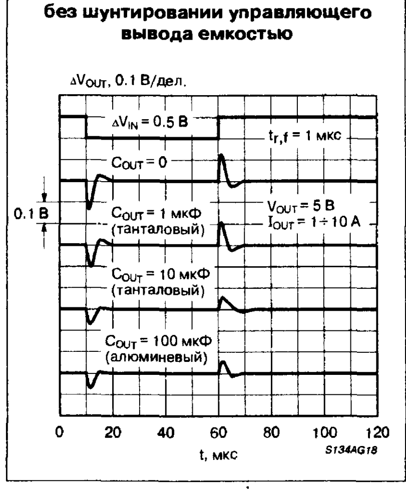


Рис. 19. Переходные характеристики без шунтировании управляющего вывода емкостью



3

$P = (15 - 10) \times 10 = 50$ [Вт]

Если входное напряжение поднялось только на 10%, мощность рассеивания стабилизатора будет уже $(16.5 - 10) \times 10 = 65$ Вт, иначе говоря, увеличится на 30%. В связи с этим необходим тщательный анализ, с проведением всех необходимых испытаний, первичного источника питания, для определения среднего значения выходного напряжения при полном токе нагрузки и предельно допустимом падении напряжения на стабилизаторе. При этом уже не требуется перепроектирование по предельному режиму работы, для напряжения ненагруженного стабилизатора, поскольку без нагрузки стабилизатор не потребляет (и, следовательно, не рассеивает в виде тепла) мощность. Мощность рассеивания стабилизатора в предельном режиме обычно оценивается по полному току нагрузки, за исключением случая, когда эффективное сопротивление по постоянному току первичного источника питания ($\Delta V/\Delta I$) больше чем $(V_{IN}^* - V_{OUT})/2I_{FL}$, где V_{IN}^* — напряжение слабонагруженного первичного источика питания, а I_{FL} — полный ток нагрузки. Для $(V_{IN}^* - V_{OUT})$ = (5...8) В, и I_{FL} = (5...10) А, зто дает сопротивление 0.25...0.8 Ом. Если сопротивление первичного источника питания больше зтих значений, мощность рассеивания стабилизатора может оказаться меньше при полном токе нагрузки, чем при промежуточном значении тока, благодаря значительному падению входного напряжения. В связи с этим существенно то, что большинство корректно спроектированных первичных источников питания имеют несколько заниженное выходное сопротивление, и максимум мощности рассеивания стабилизатора соответствует полному току нагрузки, или близкому к нему значению тока; это снимает необходимость проведения утомительных натурных испытаний для определения мощности рассеивания в предельно допустимых режимах работы стабилизатора.

Важным является правильный выбор емкости конденсатора фильтра со стороны первичного источника питания. При высоких значениях тока потребления, емкости конденсатора зависит преимущественно от переменной составляющей постоянного тока, а не от пульсации напряжения, которая традиционно учитывается в этом случае. Переменная составляющая тока конденсатора (среднеквадратическое значение) в два — три раза больше постоянной составляющей выходного тока фильтра. Так, активное последовательное сопротивление конденсатора в 0.05 Ом дает внутреннюю мощность рассеивания 30 Вт при выходном токе 10 А. Срок службы конденсатора зависит от его рабочей температуры и уменьшается вдвое на каждые 15°С прироста внутренней температуры конденсатора. В связи с зтим очевидно, что конденсатор малого размера, который быстро нагревается, будет иметь заметно более короткий период безотказной работы. Вторая, не менее важная проблема связана с опасностью резкого спада напряжения на входе стабилизатора. Минимальная разность между входным и выходным напряжением ИС LM196, необходимая для обеспечения стабилизации, составляет 2...2.5 В. Если емкость конденсатора слишком мала, резкие спады входного напряжения могут привести к срыву стабилизации. Поэтому минимальная рекомендуемая величина емкости такого конденсатора оценивается в 2000 мкФ на каждый ампер тока нагрузки, что на частоте 120 Гц дает размах пульсаций напряжения около 2 В (*p-p*). Большие значения емкости будут способствовать увеличению срока службы конденсатора, а меньшая величина пульсаций в зтом случае позволит снизить постоянную составляющую входного напряжения стабилизатора, что влечет за собой снижение себестоимости преобразователя и радиатора. В некоторых случаях предпочтительнее параллельное подключение нескольких конденсаторов, позволяющее снизить последовательное активное сопротивление и увеличить область рассеивания тепла.

После определения характеристик первичного источника питания и мощности рассеивания для предельного режима работы стабилизатора LM196, можно переходить к выбору теплового сопротивления теплоотвода по графическим зависимостям (См. **Рис. 7...8**). Приведенные в зтих графиках кривые определяют минимально необходимый размер радиатора, где каждая кривая семейства соответствует конкретному значению температуры окружающей среды. Графические зависимости получены при значениях теплового сопротивления корпус-область управляющей схемы 0.5°С/Вт и корпуса-область мощного транзистора 1.2°С/Вт. Для теплового сопротивления контакта корпуса-радиатор выбрано значение 0.2°С/Вт. Предельное значение температуры для управляющей схемы составляет 150°С (LM196) и 125°С (LM396), а для области мощного транзистора — 200°С (LM196) и 175°С (LM396). При проектировании для наихудшего случая с использованием упомянутых выше кривых, рекомендуется выбирать зависимости для температуры среды, на 25...50°С большей начально ожидаемой. Это позволит избежать сползания вправо к предельным значениям рабочей температуры расчетного режима работы стабилизатора. Краткий просмотр приведенных на графиках кривых показывает, что тепловое сопротивление радиатора (Θ_{SA}) обычно находится в диапазоне значений 0.2...1.5°С/Вт. Этим значениям соответствуют радиаторы, имеющие значительный объем. Например радиатор типа Model 441, который изготавливают и предлагают несколько фирм, имеет сопротивление Θ_{SA} = 0.6°С/Вт при естественной конвекции и размер стороны около 127 мм (5"). Меньшие радиаторы имеют больший объемный КПД, а большие радиаторы – соответственно меньший. Приближенная формула оценки объема радиатора:

$$V = 50/\Theta_{SA}^{1.5} \text{ [куб. дюймов]}.$$

Эта формула относится только к варианту естественной конвекции. Если радиатор установлен в малом герметичном корпусе, Θ_{SA} заметно возрастает из-за препятствий естественным конвекционным потокам воздуха. При использовании принудительной конвекции (обдув вентилятором) сопротивление Θ_{SA} падает вдвое при скорости потока (200 фут/мин), и в четыре раза при скорости потока 1000 фут/мин.

КОЭФФИЦИЕНТ ПОДАВЛЕНИЯ ПУЛЬСАЦИЙ

На коэффициент подавления пульсаций при частоте пульсаций напряжения 120 Гц влияют как злектрические так и тепловые процессы, протекающие в ИС LM196. Если управляющий вывод не зашунтирован конденсатором, данный коэффициент зависит также и от выходного напряжения. Конденсатор емкостью 25 мкФ, включенный между управляющим выводом и землей, обеспечивает независимость коэффициента от выходного напряжения при частотах порядка 100 Гц. В случае меньшей частоты пульсаций напряжения, требуется пропорционально увеличить емкость конденсатора. При этом следует иметь в виду, что емкость шунтирующего конденсатора на управляющем выводе ограничивается сверху допустимым временем, необходимым для установления рабочего режима стабилизатора. Конденсатор емкостью 25 мкФ вместе с сопротивлением выходного делителя удлиняет зтот временной интервал; конкретное его значение определяется особенностями подключения первичного источника питания.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПО ТОКУ НАГРУЗКИ

ИС LM196 является трехвыводым устройством, что делает невозможным подключение делителя, задающего выходное напряжение, непосредственно к нагрузке. Нестабильность по току нагрузки в значительной степени определяется сопротивлением выходного вывода ИС и провода, соединяющего стабилизатор с нагрузкой. В справочных данных, нестабильность по току приведена по результатам измерений на выходе, в точке, отстоящей на 6.35 мм (0.25") от нижней части корпуса ИС. Нижнее плечо делителя подключается строго по Кельвину, т.е. непосредственно к отрицательной стороне



нагрузки. Хотя это и не совсем очевидно, но лучше измерять нестабильность по току нагрузки, когда верхняя часть делителя подключена непосредственно к выходному выводу, а не к нагрузке (**Рис. 1**). При подключении R1 к нагрузке, сопротивление по переменному току между стабилизатором и нагрузкой будет:

$$R_W \times \frac{R2 + R1}{R1},$$

где R_W — паразитное сопротивление проводников подключения стабилизатора к нагрузке.

Если подключение выполнено так, как это показано на **Рис. 1**, то R_W не домножается на коэффициент передаточного отношения делителя. При использовании стандартного медного провода ∅ 1.024 мм (# 16), R_W имеет удельное сопротивление около 0.013 Ом/м (0.004 Ом/фут), и дает удельное падение напряжение порядка 130 мВ/м (40 мВ/фут) при токе нагрузки 10 А. В связи с этим очень важно обеспечить минимальную длину соединения положительной полярности между стабилизатором и нагрузкой.

Температурную и электрическую нестабильность по току следует учитывать во взаимосвязи с особенностями работы ИС LM196. Продолжительность переходного процесса нестабильности по току нагрузки составляет микросекунды, а температурной нестабильности — в диапазоне 0.2...20 мс, в зависимости от градиента температур в кристалле. Результирующая нестабильность по току, вызванная всеми температурными переходными процессами в ИС, может продолжаться от 20 мс до 20 минут, в зависимости от постоянной времени используемого радиатора. Перепад напряжения, порождаемый нестабильностью по току, вычисляется по формуле:

$$\Delta V_{OUT} = (V_{IN} - V_{OUT}) \times \Delta I_{OUT} \times \beta,$$

где β — температурная нестабильность по току, которая приводится в справочных данных ИС.

Для V_{IN} = 9 В, V_{OUT} = 5 В, ΔI_{OUT} = 10 А и β= 0.005 %/Вт, это дает изменение выходного напряжения на 0.2 %.

Изменение выходного напряжения, вызванное общим подъемом температуры, вычисляется по формуле:

$$V_{OUT} = (V_{IN} - V_{OUT}) \times \Delta I_{OUT} \times TK \times \Theta_{JA},$$

где

TK — температурный коэффициент выходного напряжения;
Θ_{JA} — тепловое сопротивление кристалл/среда (эта характеристика оценивается равной, ориентировочно, 0.5°С/Вт + + Θ радиатора).

Для приведенных выше условий, когда TK = 0.003%/°С и Θ_{JA} = 1.5°С/Вт, изменения выходного напряжения составят 0.18%. Эти два показателя, характеризующие тепловые переходные процессы в ИС, могут иметь любую направленность процесса в данный момент, т.е. либо частично взаимно компенсироваться, либо суммироваться, поэтому анализ на наихудший случай ИС следует вести в предположении, что эти процессы суммируются. В предварительных расчетах при подгонке напряжения на нагрузке следует учитывать только переменную составляющую последней для повышения точности выходного напряжения.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПО НАПРЯЖЕНИЮ

Электрическая нестабильность по напряжению характеризуется очень хорошим значением показателя у ИС LM196: типовое значение не превышает 0.005% изменения выходного напряжения при изменении входного напряжения на 1 В. Такой уровень стабилизации возможен только при сравнительно малом токе нагрузки, до начала преобладающего влияния тепловых процессов в ИС. Как видно из следующего примера, даже при терморегулировании на уровне 0.002%/Вт и TK = 0.003%/°С, тепловые процессы оказывают доминирующее влияние на нестабильность по напряжению (для постоянного тока)

Пусть V_{OUT} = 5 В, V_{IN} = 9 В, I_{OUT} = 8 А.

Тогда 10%-й прирост входного напряжения (0.9 В) порождает быстрое изменение (< 100 мкс) выходного напряжения, под действием электрических процессов, на (0.005%/В) × (0.9 В) = = 0.0045%. За последующие 20 мс выходное напряжение меняется дополнительно на (0.002%/Вт) × (8 А) × (0.9 В) = 0.0144%, в результате возникновения градиентов температур в кристалле. Спустя значительно больший временной интервал, который определяется постоянной времени радиатора теплоотвода, выходное напряжение меняется еще больше, на (0.003%/°С) × (8 А) × (0.9 В) × × (2°С/Вт) = 0.0432%, под влиянием TK выходного напряжения и теплового сопротивления кристалл/среда (для данного примера выбрано значение 2°С/Вт). Знак двух последних дополнительных составляющих меняется от случая к случаю, и нет оснований рассчитывать на их частичную взаимную компенсацию. В связи с этим, все три отмеченные выше составляющие следует суммировать в процессе проводимого анализа. В итоге получаем: 0.0045 + + 0.0144 + 0.0432 = 0.062% прироста выходного напряжения при номинальных значениях термостабильности и TK. При анализе на наихудший случай работы стабилизатора, требуется вводить в расчеты максимальные значения термостабильности и TK, вместе с номинальными значениями теплового сопротивления радиатора.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА СТАБИЛИЗАТОРОВ

Обычно не рекомендуется параллельный режим работы стабилизаторов, из-за неравномерного распределения тока нагрузки между ними. Стабилизатор с наибольшим опорным напряжением при такой схеме подключения, будет обеспечивать весь ток нагрузки до тех пор, пока не выйдет на предельное значение по току. Например, при токе нагрузки 18 А, один стабилизатор может работать в предельном режиме (ток 16 А), в то время как нагрузка другого стабилизатора будет составлять только 2 А. Очень большая мощность рассеивания в стабилизаторе с большим током нагрузки означает высокую температуру перехода. Долговременная надежность схемы при таком режиме работы, естественно, гарантироваться не может.

Квазипараллельная организация работы допускается в тех случаях, когда нестабильность по току не критична. Подключение по схеме, показанной на **Рис. 23**, дает практически равное распределение тока нагрузки, в типовом случае до значения в 1 А, и до 3 А в наихудшем случае. Нестабильность по току увеличивается и достигает 150 мВ при токе нагрузки 20 А. Снижение значения нестабильности по току дает схема с дополнительным операционным усилителем; пример такой схемы приведен на **Рис. 24**.

ВХОДНОЙ И ВЫХОДНОЙ КОНДЕНСАТОРЫ

ИС LM196 работает с широким диапазоном величин входных и выходных емкостей, но требует учета влияния протяженных проводников или малого значения выходной емкости. В случае использования, емкость выходного конденсатора должна быть не менее 1 мкФ; рекомендуется качественный танталовый конденсатор емкостью 10 мкФ, для компенсации высокочастотной составляющей выходного импеданса (См. **Рис. 16**). Установка этого конденсатора как можно ближе к стабилизатору, с короткими соединительными проводами, позволяет уменьшить влияние индуктивности этих проводов.

Входной конденсатор вообще не требуется, если стабилизатор смонтирован в пределах 152 мм (6") от конденсатора фильтра первичного источника питания и использован стандартный медный провод ∅ 1.024 мм (#18). Проводка большей длины, требует входного конденсатора емкостью не менее 4.7 мкФ (качественный

3

танталовый конденсатор) или не менее 100 мкФ (алюминиевый электролитический конденсатор).

КОМПЕНСАЦИЯ ПОТЕРЬ В ВЫХОДНЫХ ПРОВОДНИКАХ

Трехвыводные стабилизаторы не позволяют использовать стандартное четырехпроводное подключение (подключение по Кельвину, См. раздел "Нестабильность по току нагрузки"). Измерение напряжения на удаленной нагрузке можно осуществить с помощью дополнительного операционного усилителя, который контролирует падение напряжения на положительном выходном проводе (напряжение, которое невозможно отследить при типовой схеме включения стабилизатора). На **Рис. 24** показана такая схема подключения операционного усилителя типа LM301A, корректирующего падение напряжения на проводе таким образом, чтобы оно проявилось на резисторе R3. Проходящий через этот резистор ток вытекает через вывод [4] - операционного усилителя, и далее проходит через резистор R4. Падение напряжения на резисторе R4 повышает выходное напряжение на величину, равную падению напряжения на выходной проводке, компенсируя тем самым эти потери. Исходная погрешность выходного напряжения операционного усилителя (сравнительно малая величина, порядка 40 мВ) определяется наличием тока потребления операционного усилителя. Диапазон компенсации лимитирован предельным значением выходного тока операционного усилителя и составляет для рассматриваемой схемы около 300 мВ. Этот предел можно поднять путем увеличения сопротивления резисторов R3 и R4, но это приведет к увеличению исходной погрешности выходного напряжения операционного усилителя.

ТРАНСФОРМАТОР И ДИОДЫ

Большое значение при работе с сильноточной нагрузкой имеют характеристики трансформатора, поскольку требуется найти оптимальный вариант, удовлетворяющий противоречивым требованиям обеспечения эффективности (КПД) и допуска для обеспечения работы линии с низким напряжением. Трансформатор с высоким вторичным напряжением порождает необоснованные потери мощности, что в конечном счете приводит к дополнительному тепловыделению в стабилизаторе. Заниженное вторичное напряжение повышает вероятность срыва стабилизации. Приведенные ниже формулы позволяют вычислить необходимые значения вторичного напряжения и отводимого из средней точки тока в схеме двухполупериодного выпрямления:

$$V(rms) = V_{OUT} + V_{REG} + V_{REST} + V_{RIPPLE}/\sqrt{2} \times \frac{V_{NOM}}{V_{LOW}} \times 1.1$$

Дополнительный множитель 1.1 в этой формуле следует учитывать только для оценки нелинейности трансформатора по току нагрузки.

$I(rms) = I_{OUT} \times 1.2$ (для отвода из средней точки в схеме двухполупериодного выпрямителя со средней точкой).

В этих формулах:

V_{OUT} — Регулируемое выходное напряжение (постоянная составляющая).

V_{REG} — Минимальное падение напряжения вход-выход стабилизатора.

V_{REST} — Падение напряжения на выпрямителе в режиме прямого тока при трехкратном значении выходного тока (постоянная составляющая).

V_{RIPPLE} — Половина размаха напряжения пульсаций на конденсаторе:

$$V_{RIPLE} = \frac{5.3 \times 10^{-3} \times I_{OUT}}{(2 \times C)}$$

V_{NOM} — Номинальное значение переменного напряжения в сети (среднеквадратическое значение).

V_{LOW} — Нижний уровень значения переменного напряжения в сети (среднеквадратическое значение).

I_{OUT} — Выходной ток (постоянная составляющая).

Например: $I_{OUT} = 10$ А. $V_{OUT} = 5$ В;

Допустим, что $V_{REG} = 2.2$ В, $V_{RECT} = 1.2$ В, $V_{RIPPLE} = 2$ В (p-p), $V_{NOM} = 115$ В, $V_{LOW} = 105$ В,

$$V(rms) = \frac{5 + 2.2 + 1.2 + 1}{\sqrt{2}} \times \frac{115}{105} \times 1.1 = 8.01\ [В]$$

Конденсатор С:

$$C = \frac{5.3 \times 10^{-3} \times I_{OUT}}{2\, V_{RIPPLE}} = \frac{5.3 \times 10^{-3} \times 10}{2} = 26500\ [мкФ]$$

Диоды двухполупериодной схемы выпрямления с конденсаторами на выходе, должны быть рассчитаны на значительно большие значения постоянного тока, чем их средний ток. Например при токе нагрузки 10 А, средний ток каждого диода имеет ориентировочное значение порядка 5 А, но диоды должны выбираться из расчета на ток порядка 10...15 А. Обоснование такого вывода связано с многими факторами, как чисто электрического, так и температурного характера. Импульсный режим работы диода с длительностью импульса порядка 3.5 мс означает, что максимальное значение тока в 5...8 раз превышает его среднее значение, а среднеквадратическое значение тока превышает это среднее в 1.5...2.0 раза. Продолжительная, непрерывная работа диода в этом режиме приводит к его нагреву, эквивалентному постоянному току 10 А. Однако наиболее важным является расчет импульсного тока диода в течение одного цикла при включении питания. Максимальное значение импульсного тока в 10...20 раз больше значения постоянного выходного тока, другими словами, для рассматриваемого примера — тока нагрузки 10 А, составит 100...200 А. Следовательно, диоды должны выдерживать однократный, на протяжении одного цикла режим с током 200 А или более, и именно это условие обычно не соблюдается, когда осуществляется выбор диодов на нагрузку 10 А (средний ток), или меньшего значения этого тока. Следует всегда иметь в виду, что даже в тех случаях, когда стабилизатор LM196 планируется использовать на ток нагрузки меньше 10 А, диоды должны выдерживать кратковременный режим работы со средним током до 12...15 А. При меньших трансформаторах и конденсаторах фильтра в схемах питания нагрузки меньшим током, соответственно меньшими будут и импульсные токи, но если отсутствуют специальные справочные данные по работе диодов в предельных режимах с выбросами напряжения, лучше не экономить на диодах. Рекомендуются устройства в корпусе DO-4. Диоды с катодом, подключенным к корпусу, можно крепить на радиаторе, который предназначен для стабилизатора LM196, поскольку корпус стабилизатора является его входом. Часть диодов серии 1N1200 предназначена для работы со средним током 12 А и оформлена в пластмассовом корпусе типа DO-4. Есть и другие типы диодов, такие как пары диодов с общим катодом в корпусе ТО-3, как обычные, так и диоды Шотки, либо разнообразные пары диодов, оформленных как пластмассовые сборки. Диоды Шотки более эффективны, особенно в случаях с низким выходным напряжением. Например, при напряжении питания 5 В, диоды Шотки снижают потери мощности до 6 Вт, либо предоставляют, как альтернативный вариант, дополнительное 5%-е снижение границы рабочего режима при низком входном напряжении стабилизатора.



СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 21. Типовая схема регулируемого стабилизатора на напряжения 1.25...15 В

LM196
V_{IN}
V_{OUT}
ADJ
Основной конденсатор фильтра
C1❶ 4.7 мкФ
R1❸ 120
R2❷
C2❺ 4.7 мкФ
C3❹ 25 мкФ
Нагрузка
S134AA01

❶ Конденсатор C1 необходим только в том случае, если основной конденсатор фильтра смонтирован на расстоянии более 6" (<15 см) при использовании для проводки стандартного медного провода #18.
❷ Резистор R2 должен быть того же типа, что и R1 с характеристикой ТК не хуже 30 $млн^{-1}/°C$.
❸ Для снижения температурного дрейфа выходного напряжения резистор R1 должен быть проволочного либо металло-фольгового типа с погрешностью не хуже 1%.
❹ Конденсатор C3 улучшает коэффициент подавления пульсаций напряжения и выходной импеданс, а также понижает уровень напряжения шумов. При использовании конденсатора C3 рекомендуемое значение емкости конденсатора C2 – 1 мкФ и более и он должен быть установлен как можно ближе к стабилизатору.
❺ Конденсатор C2 не является обязательно необходимым, но рекомендуется для снижения выходного импедансе на высоких частотах.

Рис. 22. Схема с улучшенной стабилизацией. (Улучшение достигается введением в схему регулируемого источника опорного напряжения до 3.75 В; показатели нестабильности по току и напряжению улучшаются в отношении 3:1, с учетом влияния тепловых эффектов)

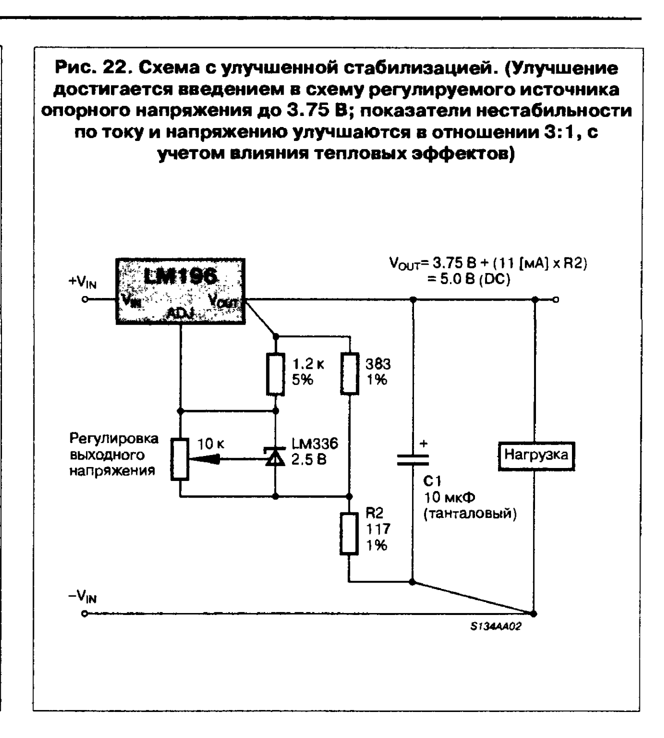


Рис. 23. Параллельное подключение стабилизаторов

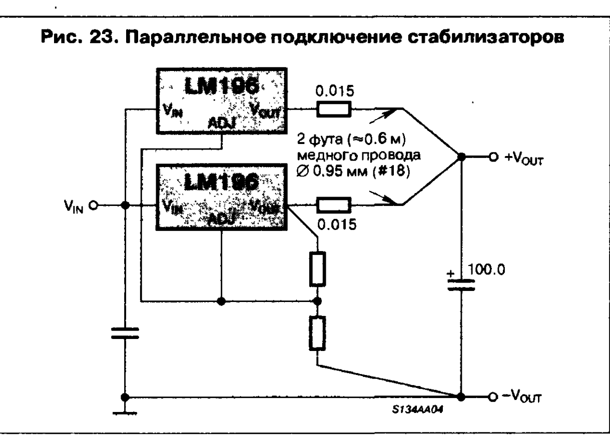
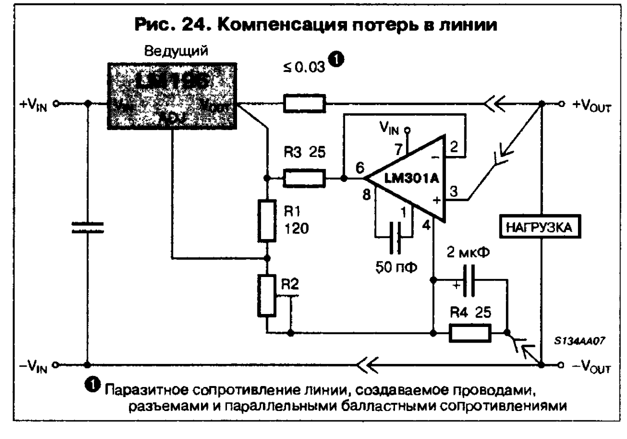
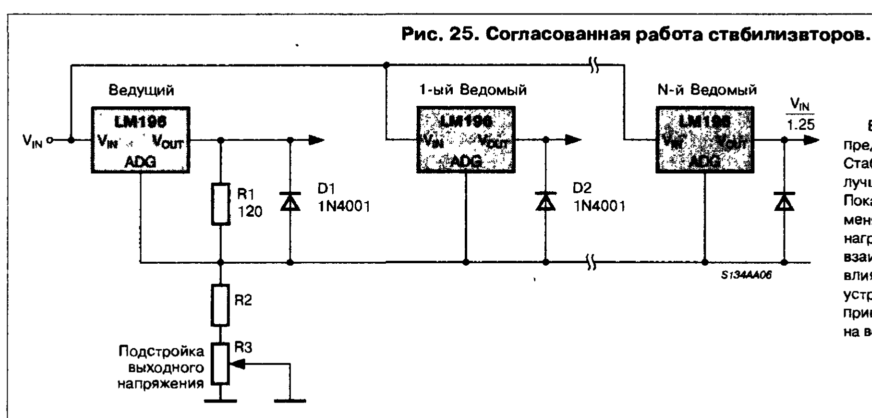


Рис. 24. Компенсация потерь в линии



❶ Паразитное сопротивление линии, создаваемое проводами, разъемами и параллельными балластными сопротивлениями

Рис. 25. Согласованная работа ствбилизвторов.



Выходное напряжение без нагрузки находится в пределах ±20 мВ при температуре среды 25°C. Стабилизация ведомых устройств будет на $V_{OUT}/1.25$ лучше, чем при обычной схеме подключения. Показатели стабилизации у ведущего устройства не меняются. Изменения входного напряжения или тока нагрузки у ведомых устройств не оказывают на них взаимного влияния, но на все эти ведомые устройства влияют изменения в режиме работы ведущего устройства. Короткое замыкание на любом выходе приводит к педению напряжения приблизительно на 2 В на всех остальных выходах.

3

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 26. Схема снижения мощности рассеивания на стабилизаторе

R3❶, LM196, V_{IN}, V_{OUT}, ADJ, +V_{IN}, −V_{IN}, R1 120, R2, Нагрузка, S134AA03

❶ Резистор R3 предназначен для частичного покрытия тока нагрузки. Следовательно, для защиты выхода от неконтролируемого всплеска напряжения, всегда должен поддерживаться минимальный ток нагрузки. Сопротивление резистора R3 следует выбирать больше величины $(V(max) - V_{OUT}) / I(min)$, где $V(max)$ – максимальное выходное напряжение в предельном режиме работы, а $I(min)$ – минимальный ток нарузки. Мощность рассеивания на резисторе R3 должна быть не менее $(V_{IN} - V_{OUT})^2/R3$ Вт. В типовом случае, когда минимальный ток нагрузки составляет половину максимального, рассеиваемая мощность будет снижена в 2...3 раза Мощность рассеивания на стабилизаторе будет максимальной при пике входного напряжения:

$$V_{IN} = \frac{R3 \times I_{OUT}}{2} + V_{OUT}$$

и равна:

$$P(max) = \frac{R3 \times I_{OUT}^2}{4}, \text{ где } R3 \times I_{OUT} \leqslant (V(max) - V_{OUT})$$

Несколько рекомендаций-предупреждений, относящихся к данной схеме:

1. Номинальное значение мощности, рассеиваемой резистором R3, должно быть больше, чем $(V(max))^2/3$, на случай непрерывной повторяющихся коротких замыканий на выходе схемы
2. В типовом режиме работы нагрузки общая рассеиваемая в системе мощность не изменится, но в режиме короткого замыкания рассеиваемая мощность возрастет на $(V_{IN})^2/R3$ Вт за счет разогретого уже стабилизатора. Стабилизатор LM196 не пострадает, так же как и резистор R3 при правильном выборе мощности последнего, но при этом следует иметь в виду, что компоненты первичного источника питания также должны выдержать соответствующую перегрузку. Тепловой пробой стабилизатора LM196 имеет некоторую вероятность возникновения, но на очень короткое время, что в известной степени снимает связанные с ним проблемы.



РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1157ЕН1

Аналог
LM317L



Товарные знаки
фирм изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток** .... ≤ 100 мА
- **Выходное напряжение** .... 1.2...37 В
- **Максимальная мощность рассеивания** .... 0.6 Вт
- **Пластмассовый корпус типа** ТО-92
- **Минимальное падение напряжения вход-выход** .... 2.0 В

ТИПОНОМИНАЛЫ

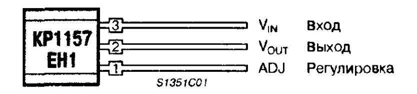
КР1157ЕН1

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1157ЕН1 представляет из себя трехвыводной слаботочный регулируемый стабилизатор положительного напряжения. Микросхема 1157ЕН1 комплементарна микросхеме стабилизатора отрицательного напряжения 1168ЕН1. Благодаря небольшим размерам прибор удобно располагать на плате непосредственно около слаботочных потребителей энергии, в качестве которых могут выступать отдельные каскады транзисторных схем или отдельные микросхемы.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-92



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы LM317L, См. стр. 119.

3

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схем включения LM317L, См. стр. 119.



LM317L

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ТРЕХВЫВОДНОЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Регулируемое выходное напряжение от значения .... 1.2 В**
- **Гарантированный выходной ток .... 100 мА**
- **Нестабильность по напряжению .... 0.01%/В (nom)**
- **Нестабильность по току нагрузки .... 0.1% (nom)**
- **Встроенное ограничение тока не зависит от температуры.**
- **Стандартный трехвыводной транзисторный корпус TO-92**
- **Коэффициент подавления пульсаций напряжения .... – 80 дБ**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Регулируемый трехвыводной стабилизатор положительного напряжения LM317L обеспечивает ток нагрузки 100 мА в диапазоне выходного напряжения от 1.2 до 37 В. Стабилизатор очень удобен в применении и требуют только два внешних резистора для обеспечения выходного напряжения. Кроме того, нествбильность по напряжению и току нагрузки у стабилизатора LM317L имеет лучшие показателями, чем у традиционных стабилизаторов с фиксированным значением выходного напряжения. Достоинством ИС LM317L является также и то, что она выпускается в стандартном транзисторном корпусе TO-92, удобном для установки и монтажа.

В дополнение к улучшенным, по сравнению с традиционными стабилизаторами, имеющими фиксированное значение выходного напряжения, технико-эксплуатационным показателям, стабилизатор LM317L имеет все (доступные только для ИС) средства защиты от перегрузки, включая встроенные схемы ограничения внутреннего тока, от перегрева и коррекции области безопасной работы. Все средства защиты от перегрузки стабилизатора функционируют также и в случае, когда управляющий вывод (ADJ) отсоединен.

При нормальных условиях работы, стабилизатор LM317L не требует подключения дополнительных конденсаторов, за исключением ситуации, когда ИС стабилизатора установлена далеко от конденсатора фильтра первичного питания; в такой ситуации требуется входной шунтирующий конденсатор. Альтернативный выходной конденсатор позволяет улучшить показатели переходных процессов в стабилизаторе, а шунтирование конденсатором управляющего вывода ИС повышает значение коэффициента сглаживания пульсаций напряжения, что труднодостижимо в остальных известных трехвыводных стабилизаторах.

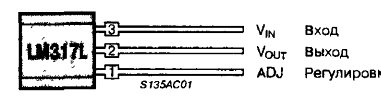
Кроме замены традиционных стабилизаторов с фиксированным значением выходного напряжения, LM317L удобен для работы в широком диапазоне возможных вариантов применения. Так, в частности, "плавающий" по реальному падению выходного напряжения режим работы стабилизатора, при котором на ИС влияет только разность между входным и выходным напряжением, позволяет использовать его в схемах с высоковольтным стабилизированным питанием, причем работа стабилизатора в такой схеме может продолжаться неопределенно долго, до тех пор, пока разность между входным и выходным напряжением не превысит предельно допустимого значения.

Кроме того, LM317L удобен для создания очень простых регулируемых импульсных стабилизаторов, стабилизаторов с программируемым выходом, либо для создания прецизионного стабилизатора тока на базе ИС LM317L, путем подключения постоянного резистора между управляющим и выходным выводами ИС. Создание вторичных источников питания, которые остаются работоспособными при эпизодических коротких замыканиях выходных цепей, возможно благодаря фиксации уровня напряжения на управляющем выводе ИС относительно земли, которое программирует удерживание выходного напряжения на уровне 1.2 В (для такого уровня напряжения, у подавляющего большинства типов нагрузок ток достаточно мал).

ИС LM317L выпускается в стандартном транзисторном корпусе TO-92, и работает в температурном диапазоне -25... +125°C.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: TO-92



ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Встроенный ограничитель
Максимальная разность между входным и выходным напряжением .... 40 В
Диапазон рабочих температур кристалла .... -40...+125°C
Диапазон температур хранения .... -55...+150°C
Температура выводов (пайка 10 с) .... 300°C



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

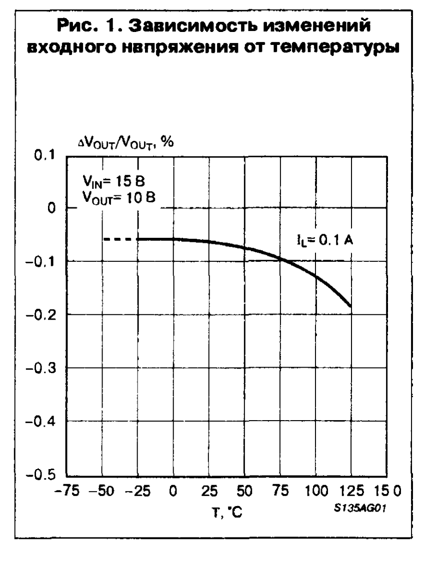
Параметр		Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Нестабильность по напряжению		T_A = 25°C, 3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 40 В, (Прим. 2)	–	0.01	0.04	%/В
Нестабильность по току		T_A = 25°C, 5 мА ≤ I_{OUT} ≤ $I(max)$, (Прим. 2)	–	0.01	0.5	%
Температурная стабильность		T_A = 25°C, импульс 10 мс	–	0.04	0.2	%/Вт
Ток управляющего вывода			–	50	100	мкА
Изменения тока управляющего вывода		5 мА ≤ I_L ≤ 100 мА, 3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 40 В, P ≤ 625 мВт	–	0.2	5	мкА
Опорное напряжение	Опорное напряжение	3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 40 В (Прим. 3), 5 мА ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА, P ≤ 625 мВт	1.20	1.25	1.30	В
	Нестабильность по напряжению	3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 40 В, (Прим. 2)	–	0.02	0.07	%/В
	Нестабильность по току	5 мА ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА, (Прим. 2)	–	0.3	1.5	%
Температурная стабильность		$T(min)$ ≤ T_J ≤ $T(max)$	–	0.65	–	%
Минимальный ток нагрузки		(V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 40 В	–	3.5	5	мА
		3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 15 В	–	1.5	2.5	мА
Предельное значение тока нагрузки		3 ≤ (V_{IN} - V_{OUT}) ≤ 13 В	100	200	300	мА
		(V_{IN} - V_{OUT}) = 40 В	25	50	150	мА
Выходное шумовое напряжение (rms), в % от V_{OUT}		T_A = 25°C, 10 Гц ≤ f ≤ 10 кГц	–	0.003	–	%
Коэффициент подавления пульсаций напряжения		V_{OUT} = 10 В, f = 120 Гц, C_{ADJ} = 0	–	65	–	дБ
		C_{ADJ} = 10 мкФ,	66	80	–	дБ
Долговременная стабильность		T_J = +125 °C, t = 1000 часов	–	0.3	1	%

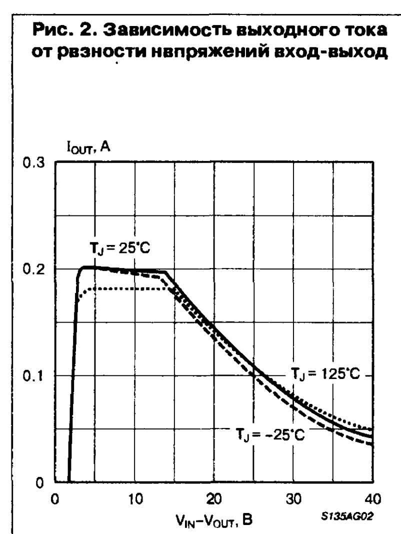
Примечания:

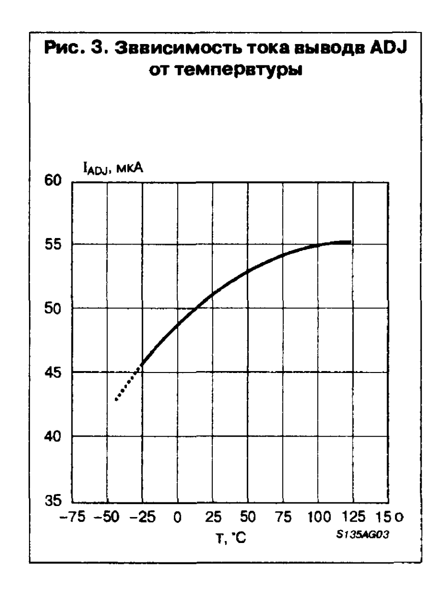
1. Характеристики приведены для условий -25 ≤ T_J ≤ +125 °C для ИС LM317L, (V_{IN} - V_{OUT}) = 5 В, I_{OUT} = 40 мА, если не оговорено иначе. Хотя предусмотренно встроенное ограничение допустимой мощности рассеивания, приведенные в таблице данные характеристик соответствуют значениям мощности рассеивания до 625 мВт. Предельный выходной ток $I(max)$ = 100 мА.
2. Нелинейность измеряется при постоянной температуре перехода кристалла в короткоимпульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности. Изменения выходного напряжения, вызванные алиянием тепловых процессов в кристалле, учитывают влияние приведенных в таблице значений термостабилизации.
3. Тепловое сопротивление переход кристалл-окружающая среда составляет 180°С/Вт (корпус TO-92), при измерении на расстоянии 0.4" (≈ 10 мм) от печатной платы, и состааляет 160°С/Вт, при измерении на расстоянии 0.125" (≈ 3 мм) от печатной платы.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Без выходного конденсаторв, если не уквзано иначе.







3

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

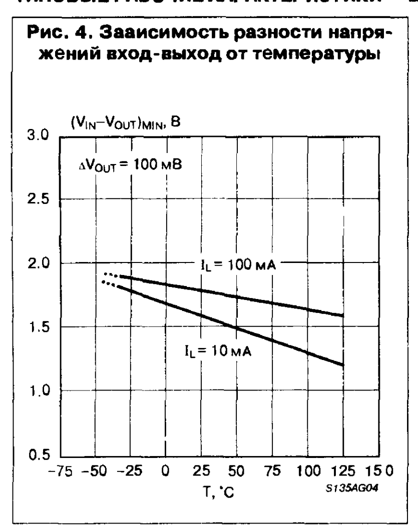


Рис. 4. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры

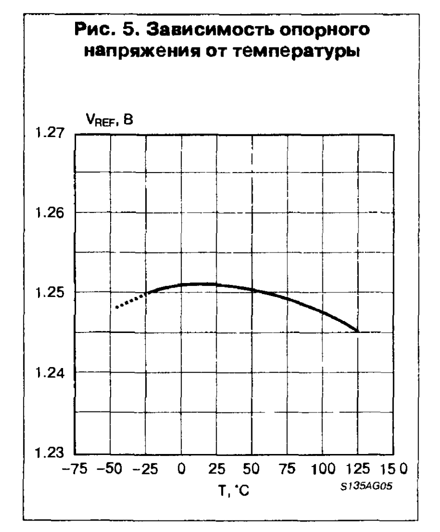


Рис. 5. Зависимость опорного напряжения от температуры

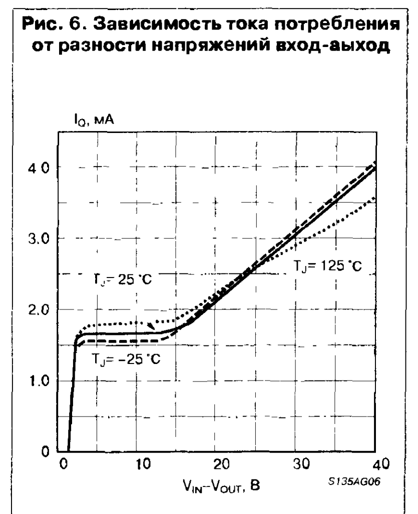


Рис. 6. Зависимость тока потребления от разности напряжений вход-выход

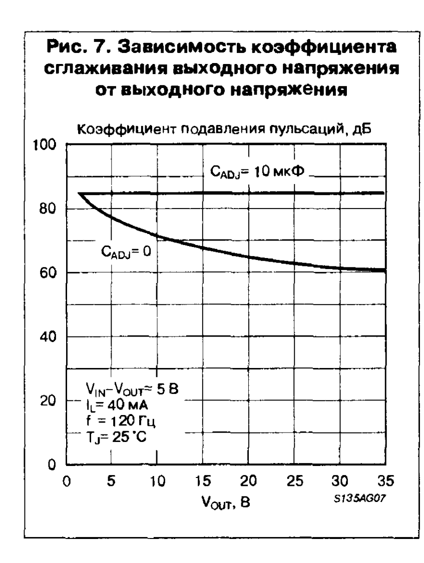


Рис. 7. Зависимость коэффициента сглаживания выходного напряжения от выходного напряжения

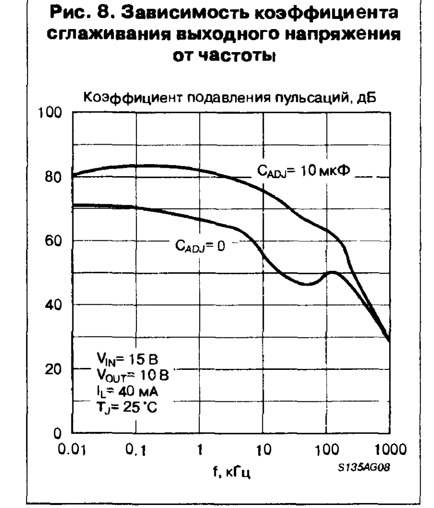


Рис. 8. Зависимость коэффициента сглаживания выходного напряжения от частоты

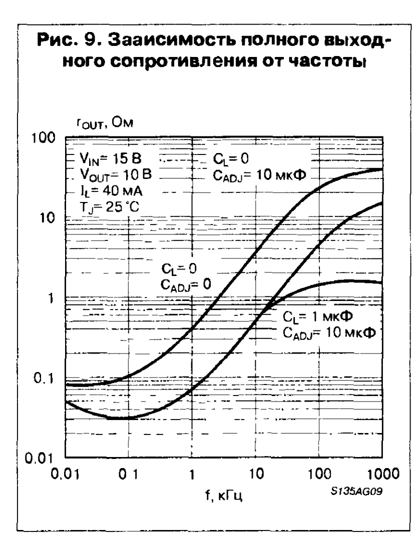


Рис. 9. Зависимость полного выходного сопротивления от частоты

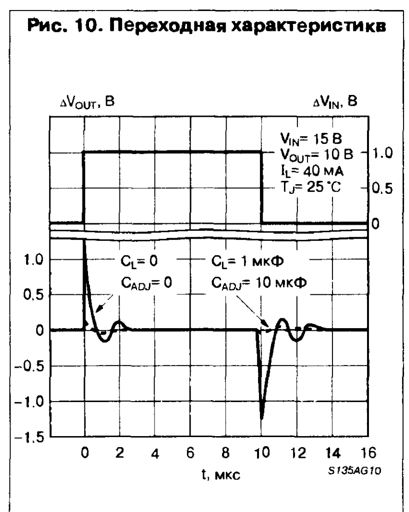


Рис. 10. Переходная характеристика

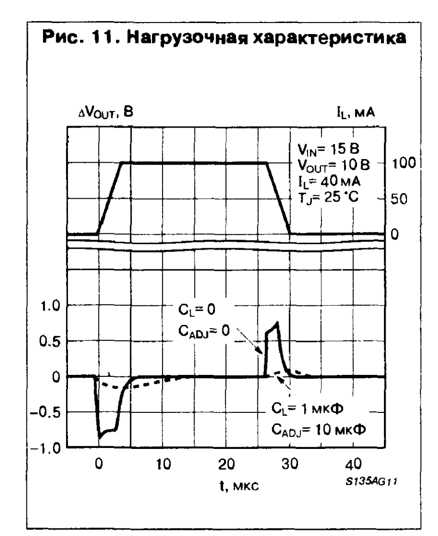


Рис. 11. Нагрузочная характеристика

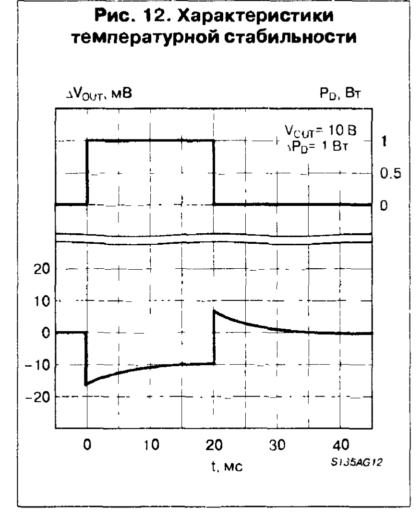
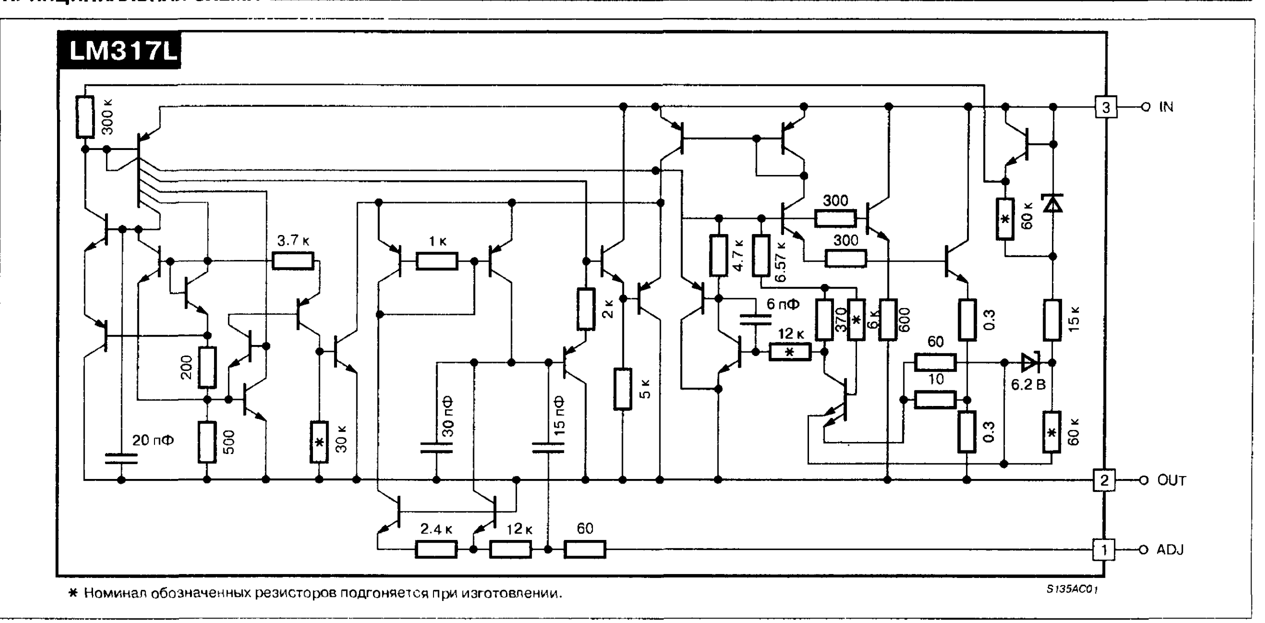


Рис. 12. Характеристики температурной стабильности



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



* Номинал обозначенных резисторов подгоняется при изготовлении.

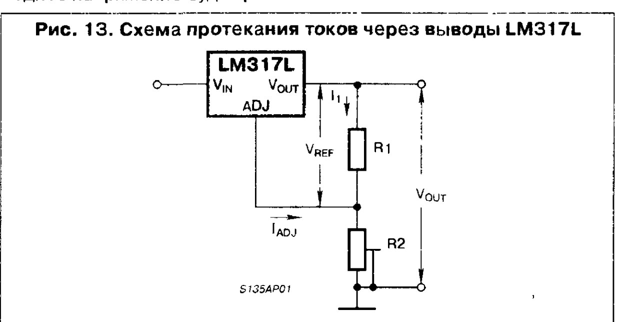
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИС

Стабилизатор LM317L обеспечивает опорное напряжение V_{REF} с номинальным значением 1.25 В (падение напряжения между выходным и управляющим выводами). Опорное напряжение прикладывается к программирующему резистору R1, а поскольку значение этого напряжения постоянно, то постоянно и значение тока I_1, который протекает через резистор R2 установки выходного напряжения V_{OUT}:

$$V_{OUT} = V_{REF}\left(1 + \frac{R2}{R1}\right) + I_{ADJ}R2$$

Ток через управляющий вывод (значение тока 100 мкА) входит в приведенной выше формуле в слагаемое, которое определяет погрешность, поэтому при разработке стабилизатора LM317L стремились предельно снизить этот ток I_{ADJ}, и таким образом уменьшить, насколько зто возможно, изменения выходного напряжения и тока нагрузки. Для этой цели, весь ток покоя замыкается на выходной вывод ИС, сводя к минимуму требования к току нагрузки. Если нагрузка на выходе не соответствует зтим требованиям, то выходное напряжение будет расти.

Рис. 13. Схема протекания токов через выводы LM317L



ВНЕШНИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Рекомендуется входной шунтирующий конденсатор. Практически для любых вариантов применения приемлем входной конденсатор дискового типа (емкость 0.1 мкФ), либо твердотельный танталовый конденсатор (емкость 1 мкФ). Использование конденсаторов в управляющих или выходных цепях приводит к повышенной чувствительности схемы к отсутствию шунтирования на входе, но приведенные выше значения емкости позволяют устранить проблемы, связанные с такой входной повышенной чувствительностью ИС.

Значение коэффициента сглаживания (подавления) пульсаций напряжения повышается, а уровень шумового напряжения снижается, при шунтировании емкостью на землю управляющего вывода ADJ. Такой шунтирующий конденсатор предотвращает усиление пульсаций напряжения и шумового напряжения по мере повышения выходного напряжения. Так например, при любом уровне выходного напряжения, шунтирующий конденсатор емкостью 10 мкФ позволяет обеспечить значение коэффициента сглаживания пульсаций 80 дБ. Дальнейшее увеличение емкости этого конденсатора не дает уже ощутимого улучшения значения данного коэффициента на частотах выше 120 Гц. При использовании шунтирующего конденсатора иногда необходимо вводить предохранительные диоды с целью защиты от тока разряда конденсатора, который протекает через встроенные в ИС цепи и может привести к повреждению ИС.

В целом предпочтительнее использование твердотельных танталовых конденсаторов. Конденсаторы этого типа характеризуются низким импедансом на высоких частотах, и несмотря на некоторый разброс параметров, связанный с конструктивно-технологическим исполнением танталовых конденсаторов, такой конденсатор емкостью 1 мкФ эквивалентен на высоких частотах емкости 25 мкФ электролитического алюминиевого конденсатора. Керамические конденсаторы также хорошо работают на высоких частотах; но для некоторых их типов имеет место значительное падение емкости на частотах порядка 0.5 МГц. Именно по этой причине дисковый конденсатор емкостью 0.01 мкФ может обеспечить лучший шунтирующий эффект в схеме, чем такого же типа дисковый конденсатор, но емкостью 0.1 мкФ.

Хотя ИС LM317L устойчиво работает, подобно любым схемам с обратной связью, и при отсутствии выходных конденсаторов, некоторые значения внешней емкости могут привести к переходному процессу в виде затухающих колебаний. Это относится к значениям емкости в диапазоне от 500 пФ до 5000 пФ. Твердотельный

танталовый конденсатор емкостью 1 мкФ (либо алюминиевый электролитический конденсатор емкостью 25 мкФ) сглаживает этот эффект на выходе схемы и повышает устойчивость ее работы.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПО ТОКУ НАГРУЗКИ

ИС LM317L может обеспечить очень хорошие показатели нестабильности по току нагрузки, но для их реализации следует учитывать ряд обстоятельств. Резистор установки тока нагрузки, который подключен между выходным и управляющим выводами ИС (номинальное значение сопротивления 240 Ом) следует подсоединять непосредственно к выходу стабилизатора, как можно ближе к нему, чем к нагрузке. Это снижает перепады напряжения, которые обусловлены последовательным сопротивлением в цепи опорного напряжения. Так, например, стабилизатор на 15 В с сопротивлением проводки между выходом стабилизатора и нагрузкой 0.05 Ом, будет иметь нестабильность по току, в результате влияния этого сопротивления, равную 0.05 Ом × I_L. При подключении резистора установки тока ближе к нагрузке, сопротивление этой проводки по переменному току будет равно: 0.05 Ом × (1 + R2/R1), или, применительно к рассматриваемому примеру, в 11.5 раз хуже. На **Рис. 14** показано влияние сопротивления проводки, подключенной между стабилизатором и резистором установки тока номиналом 240 Ом.

При использовании ИС в корпусе типа TO-92, достаточно легко минимизировать указанное сопротивление от корпуса ИС до резистора установки тока, путем использования двух независимых выводов для выходного вывода ИС. Сближение точек заземления резистора R2 и нагрузки желательно осуществлять дистанционными способами выбора этих точек, исходя из показаний нестабильности по току нагрузки.

Рис. 14. Схема стабилизатора с учетом сопротивления проводников цепи нагрузки.



ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ

При рассеивании мощности в ИС LM317L, распространение температурного градиента в кристалле влияет на работу отдельных его схем. В стабилизаторе на базе ИС этот градиент особенно ощутим из-за значительной рассеиваемой в ИС мощности. Термостабилизация — это влияние подобных температурных градиентов на выходное напряжение (в процентах), отнесенное к изменению мощности (в Ваттах) за определенный интервал времени. Погрешность термостабилизации не зависит от электрической стабилизации или ТК, и проявляется спустя 5...50 мс после соответствующего изменения мощности рассеивания. Термостабилизация зависит от топологии и схемотехники ИС. Термостабилизация для стабилизатора напряжения оценивается в процентном выражении изменения выходного напряжения V_{OUT}, отнесенного к изменению мощности в Вт, за первые 10 мс с момента скачка мощности. Для ИС LM317L предельное значение этого показателя — 0.2 %/Вт.

На графической зависимости, отражающей процесс термостабилизации LM317L (см. **Рис. 12**), показано, что при воздействии импульса мощностью 1 Вт в течение 10 мс выходное напряжение меняется только на 7 мВ (0.07 % от значения выходного напряжения -10 В). Значение этого показателя, таким образом, лежит в границах, которые приведены в справочных данных: 0.2 %/Вт × 1 Вт = 0.2% (максимальное значение). После прекращения действия указанного импульса мощностью 1 Вт, опять срабатывает процесс термостабилизации в результате охлаждения кристалла LM317L - выходное напряжение возвращается на прежний уровень (обратный перепад напряжения на 7 мВ). Следует отметить, что погрешность нестабильности по току порядка 14 мВ (0.14 %) является дополнительной к погрешности термостабилизации.

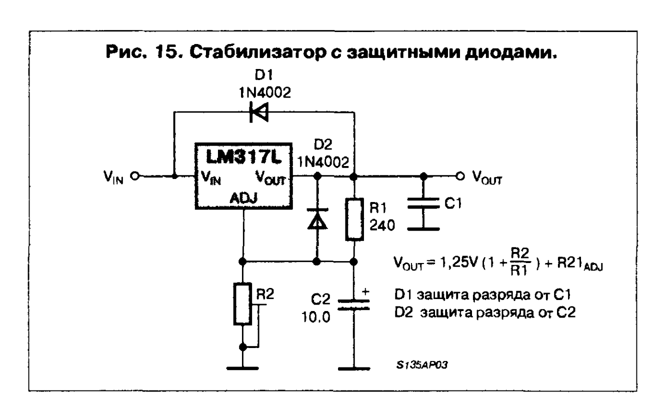
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ

При подключении внешних конденсаторов к любому стабилизатору на ИС, целесообразно в ряде случаев вводить предохранительные диоды, для предотвращения тока разряда этих конденсаторов, который проходит по внутренним цепям ИС. Конденсаторы емкостью более 10 мкФ характеризуются слишком малым внутренним последовательным сопротивлением (ЭПС) для предотвращения тока порядка 20 А, при возникновении короткого замыкания. Несмотря на малую продолжительность таких токов, они несут достаточно энергии для частичного повреждения ИС.

При подключенном к стабилизатору выходном конденсаторе, короткое замыкание на входе схемы приводит к разряду этого конденсатора через выходную цепь стабилизатора. Ток разряда зависит от емкости конденсатора, выходного напряжения стабилизатора и скорости спада входного напряжения V_{IN}. В ИС LM317L, цепь такого разряда проходит через *p-n*-переход мощного транзистора, что позволяет без повреждения ИС выдерживать экстраток порядка 2 А. Это является исключением из общего правила и нетипично для других стабилизаторов положительного напряжения. Для выходных конденсаторов емкостью не более 25 мкФ, потребность в подобных предохранительных диодах отсутствует.

Возможен разряд шунтирующего конденсатора, подключенного к управляющему выводу, через слаботочные *p-n*-переходы кристалла ИС. Подобный разряд имеет место только при коротком замыкании входа либо выхода ИС. В LM317L встроен резистор на 50 Ом, ограничивающий предельный разрядный ток. При выходном напряжении не более 25 В и конденсаторе емкостью 10 мкФ никакой защиты не требуется. На **Рис. 15** показана схема на базе LM317L, в которой использованы предохранительные диоды, предназначенные для вариантов применения с выходным напряжением более 25 В и большим значением емкости выходного конденсатора.

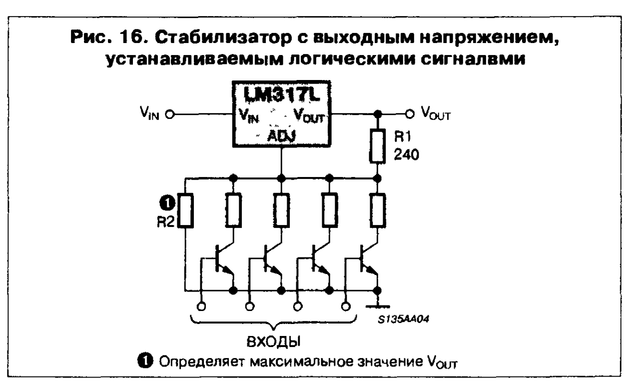
Рис. 15. Стабилизатор с защитными диодами.





ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 16. Стабилизатор с выходным напряжением, устанавливаемым логическими сигналвми



❶ Определяет максимальное значение V_{OUT}

Рис. 17. Стабилизатор на 15 В с задержкой включения

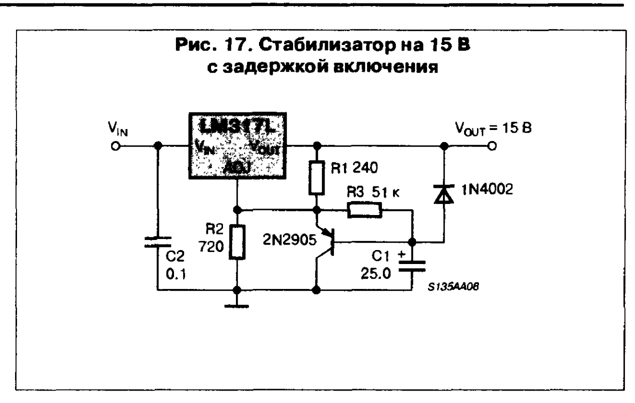


Рис. 18. Регулируемый ограничитель тока

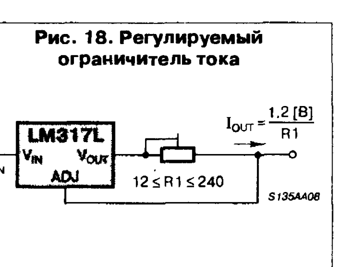


Рис. 19. Прецизионный ограничитель тока

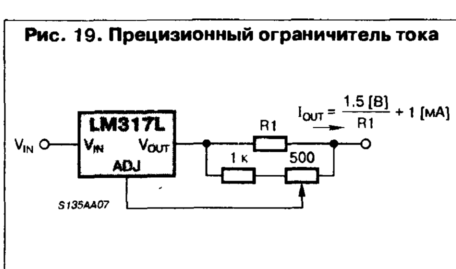


Рис. 20. Усилитель с высоким усилением

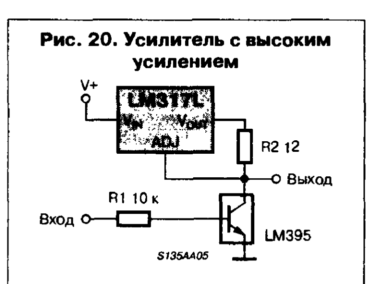
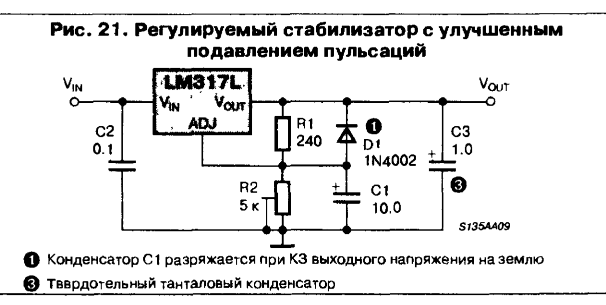


Рис. 21. Регулируемый стабилизатор с улучшенным подавлением пульсаций



❶ Конденсатор C1 разряжается при КЗ выходного напряжения на землю

❸ Твврдотельный танталовый конденсатор

Рис. 22. Высокостабильный стабилизатор на 10 В

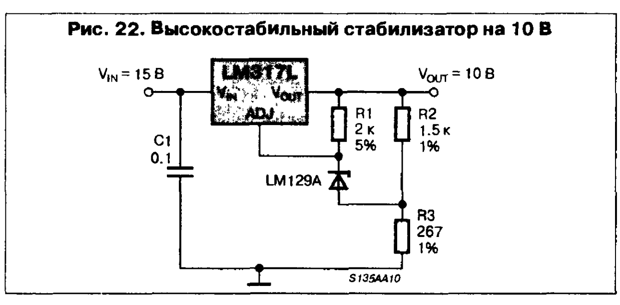
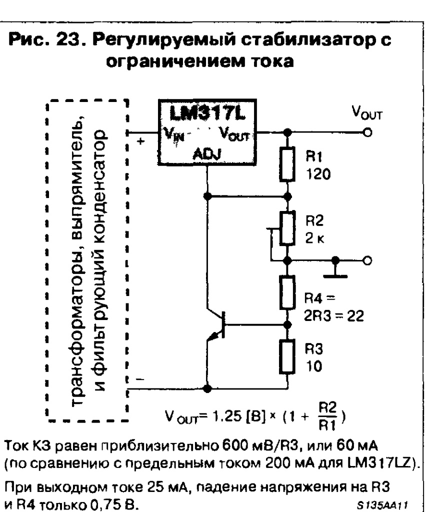


Рис. 23. Регулируемый стабилизатор с ограничением тока



Ток КЗ равен приблизительно 600 мВ/R3, или 60 мА (по сравнению с предельным током 200 мА для LM317LZ).

При выходном токе 25 мА, падение напряжения на R3 и R4 только 0,75 В. S135AA11

Рис. 24. Стабилизатор с выходным напряжением 0...30 В

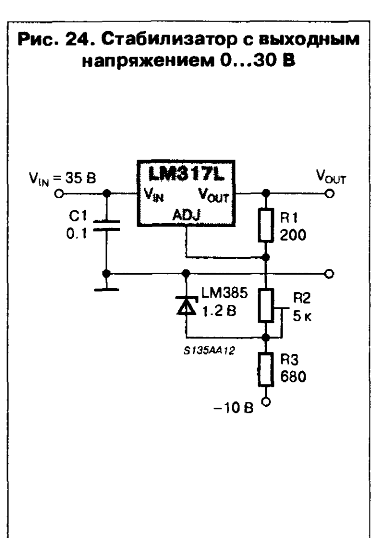
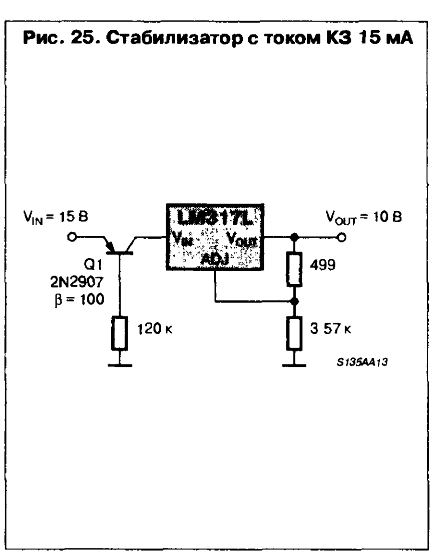


Рис. 25. Стабилизатор с током КЗ 15 мА



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 26. Мощный повторитель

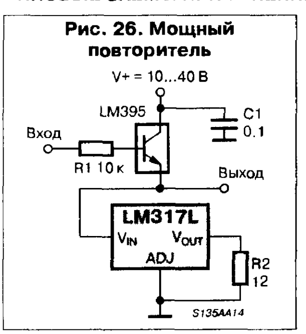


Рис. P27. Группа регулируемых стабилизатороа с единым управлением

V_{IN} LM317L V_{OUT} ADJ R1 120 R2 1 к

S135AA15

❶ Минимальный ток нагрузки ~ 5 мА

Рис. 28. Стабилизатор тока на 100 мА

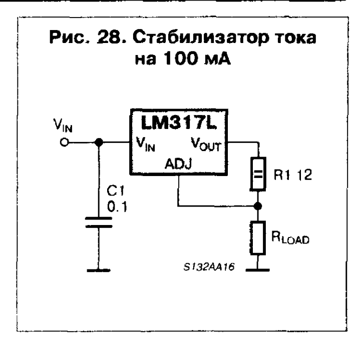


Рис. 29. Регулируемый стабилизатор на 1.2...12 В с минимальным управляющим током

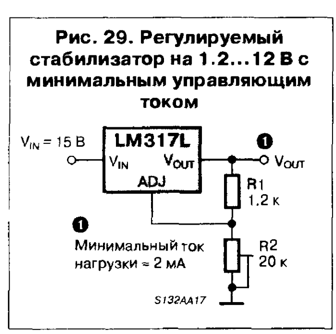


Рис. 30. Зарядное устройство для Ni-Cd аккумуляторов на ток 50 мА

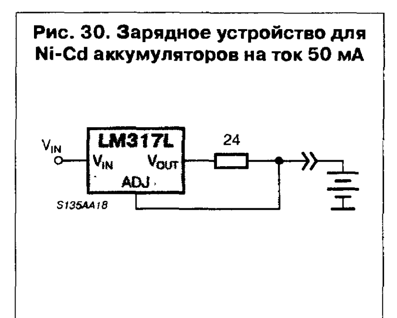


Рис. 31. Пятивольтовый стабилизатор, выключаемый ТТЛ-уровнем

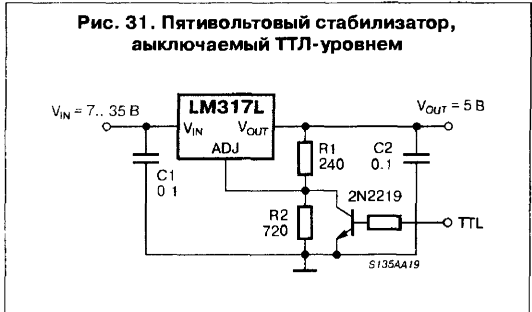
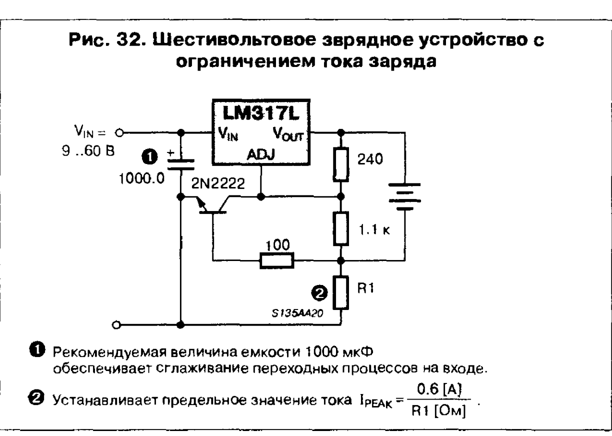


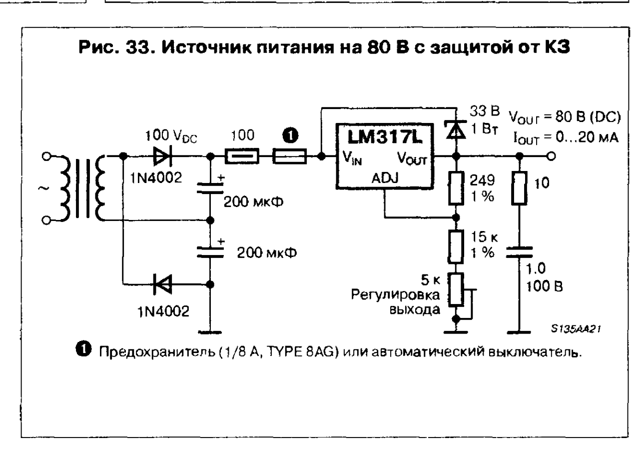
Рис. 32. Шестивольтовое зврядное устройство с ограничением тока заряда



❶ Рекомендуемая величина емкости 1000 мкФ обеспечивает сглаживание переходных процессов на входе.

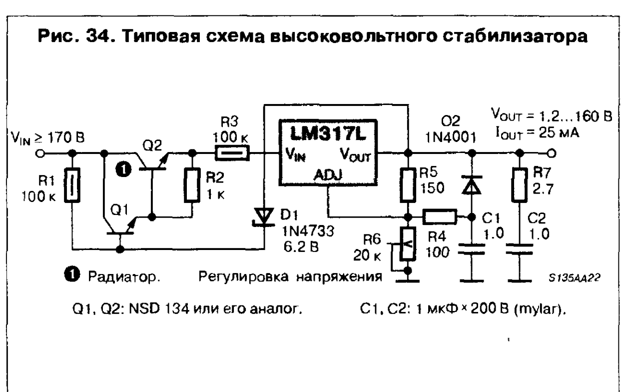
❷ Устанавливает предельное значение тока $I_{PEAK} = \frac{0.6\ [A]}{R1\ [Ом]}$.

Рис. 33. Источник питания на 80 В с защитой от КЗ



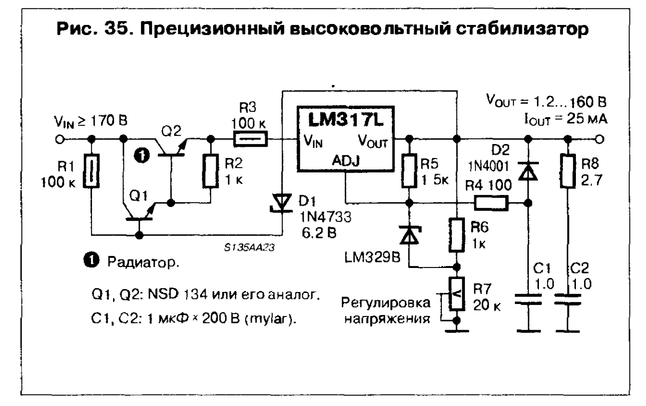
❶ Предохранитель (1/8 А, TYPE 8AG) или автоматический выключатель.

Рис. 34. Типовая схема высоковольтного стабилизатора



Q1, Q2: NSD 134 или его аналог. C1, C2: 1 мкФ × 200 В (mylar).

Рис. 35. Прецизионный высоковольтный стабилизатор

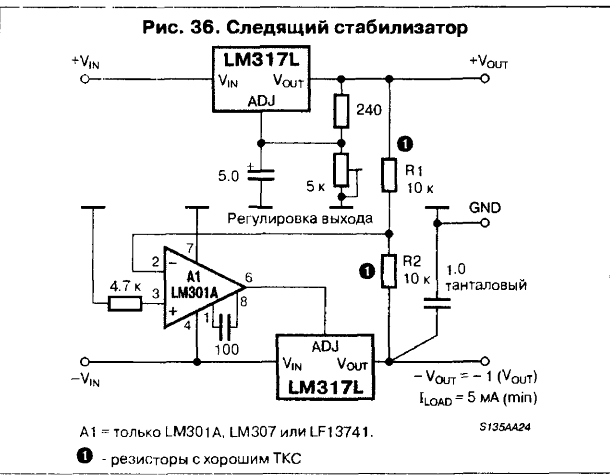


Q1, Q2: NSD 134 или его аналог.
C1, C2: 1 мкФ × 200 В (mylar).



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

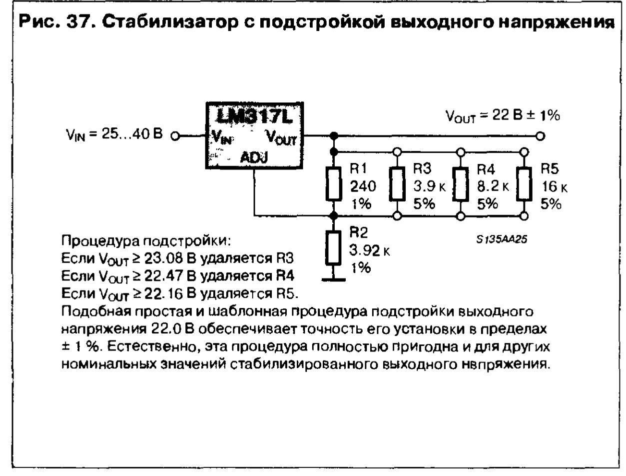
Рис. 36. Следящий стабилизатор



A1 = только LM301A, LM307 или LF13741.

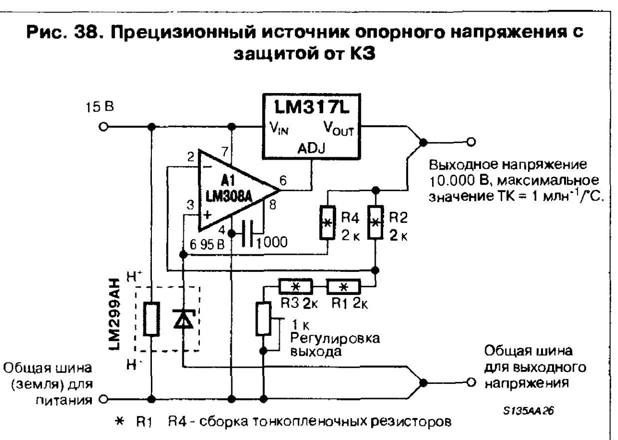
❶ - резисторы с хорошим ТКС

Рис. 37. Стабилизатор с подстройкой выходного напряжения



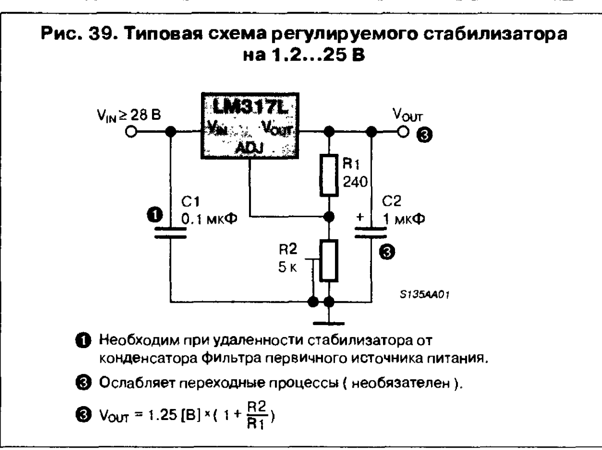
Процедура подстройки:
Если $V_{OUT} \geq 23.08$ В удаляется R3
Если $V_{OUT} \geq 22.47$ В удаляется R4
Если $V_{OUT} \geq 22.16$ В удаляется R5.
Подобная простая и шаблонная процедура подстройки выходного напряжения 22.0 В обеспечивает точность его установки в пределах ± 1 %. Естественно, эта процедура полностью пригодна и для других номинальных значений стабилизированного выходного напряжения.

Рис. 38. Прецизионный источник опорного напряжения с защитой от КЗ



* R1 R4 - сборка тонкопленочных резисторов

Рис. 39. Типовая схема регулируемого стабилизатора на 1.2...25 В



❶ Необходим при удаленности стабилизатора от конденсатора фильтра первичного источника питания.

❷ Ослабляет переходные процессы (необязателен).

❸ $V_{OUT} = 1.25\,[B] \times (1 + \frac{R2}{R1})$

Рис. 40. Полностью защищенное устройство управления лампой накаливания

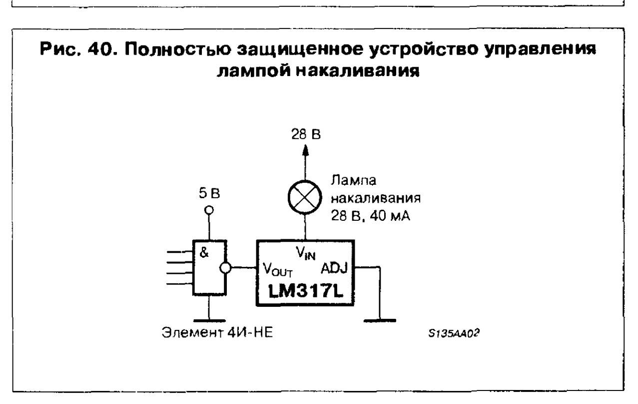
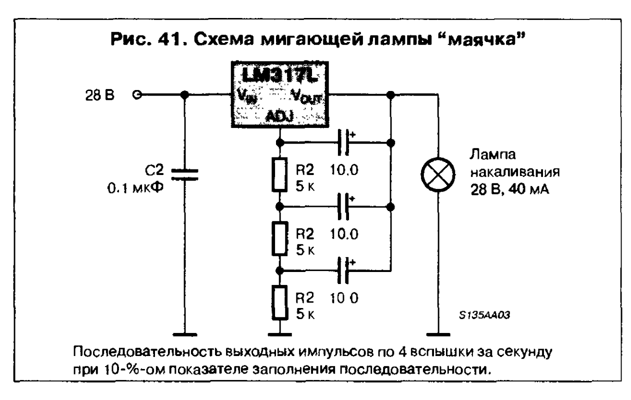


Рис. 41. Схема мигающей лампы "маячка"



Последовательность выходных импульсов по 4 вспышки за секунду при 10-%-ом показателе заполнения последовательности.

3

"LOW DROP" РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1156ЕН2



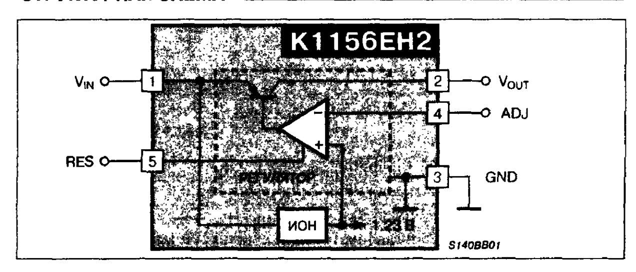
Прототип – LM2931T

Товарные знаки фирм изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Малое падение напряжения вход-выход (I_{OUT} = 0.5 A) .... 0.6 В**
- **Выходное напряжение .... +2...+15 В**
- **Входное напряжение**
  - **постоянное .... ≤ 26 В**
  - **импульсное .... ≤ 60 В**
- **Выходной ток .... ≤ 0.75 А**
- **Встроенная схема защиты от КЗ**
- **Встроенная схема тепловой защиты**
- **Имеется специальный ТТЛ-совместимый вход блокировки**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1156ЕН2 представляет из себя регулируемый стабилизатор положительного напряжения с малым падением напряжения вход-выход и специальным ТТЛ-совместимым входом блокировки. Прибор предназначен для питания микропроцессорных систем, в частности бортовых компьютеров транспортных средств. Микросхема изготовляется в пятивыводном пластмассовом корпусе типа 1501.5-1 (PENTAWATT).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25°C, V_{IN} = 14 В, если не указано иначе.

Параметры	Символ	Условия	Значение не менее	Значение не более	Единицы измерения
Выходное напряжение	V_{OUT}	V_{IN} = 6...25 В, I_{OUT} = 1...500 мА	2	15	В
Падение напряжения вход-выход	V_D	I_{OUT} = 100 мА	–	0.3	В
		I = 500 мА	–	0.6	В
Входное напряжение НИЗКОГО уровня по входу блокировки	$V_{RES\,L}$		–	0.8	В
Входное напряжение ВЫСОКОГО уровня по входу блокировки	$V_{RES\,H}$		2.4	–	В
Напряжение срабатывания защиты от перенапряжения	V_{OV}		2.6	31	В
Ток потребления	I_Q	I_{OUT} = 10 мА	–	3	мА
		I_{OUT} = 500 мА	–	100	мА
Порог срабатывания защиты по току	I_{TH}		0.75	2.0	А
Нестабильность по напряжению	K_V	V_{OUT} = 6...26 В	–	0.05	%/В
Нестабильность по току	K_I	I_{OUT} = 1...500 мА	–	0.002	%/мА

ТИПОНОМИНАЛЫ

К1156ЕН2
С-84

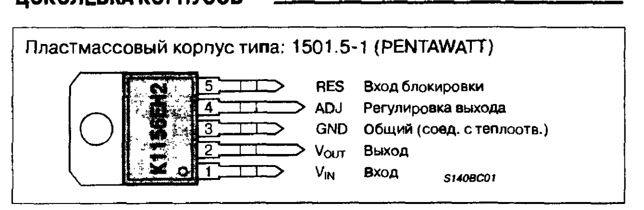
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- постоянное .... ≤ 26 В
- импульсное .... ≤ 60 В

Температура кристалла .... 150°C
Диапазон рабочих температур .... -45...+85°C

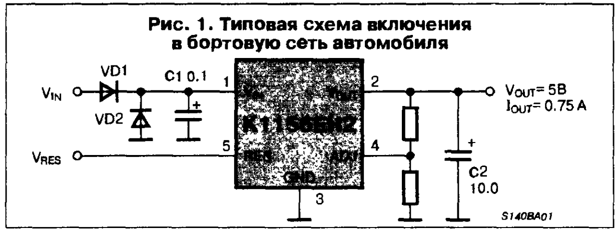
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: 1501.5-1 (PENTAWATT)



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема включения в бортовую сеть автомобиля



ДИАГРАММЫ РАБОТЫ

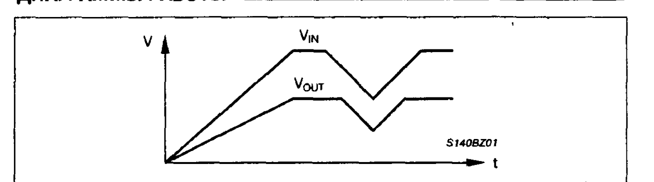
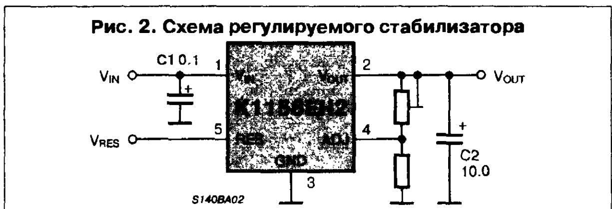
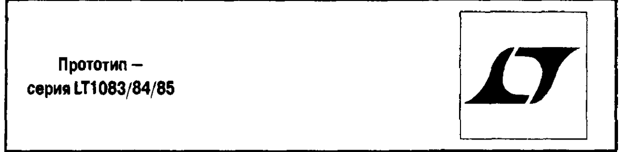


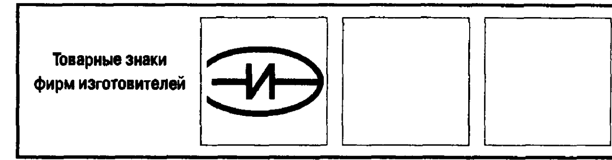
Рис. 2. Схема регулируемого стабилизатора





"LOW DROP" РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН22





ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение** .... **1.2...34 В**
- **Выходной ток:**
  - **для 142ЕН22** .... **5.0 А**
  - **для 142ЕН22А** .... **7.5 А**
  - **для 142ЕН22Б** .... **35 А**
  - **для 142ЕН22В** .... **10 А**
- **Входное напряжение:**
  - **для 142ЕН22/22А/22Б** .... **35 В**
  - **для 142ЕН22В** .... **7 В**
- **Малое падение напряжения вход-выход** .... **1.1 В (typ)**
- **Мощность рассеивания (без радиатора)** .... **2.0 Вт**
- **Выпускветея в пластмассовом корпусе типа** **ТО-220**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-220

Вывод		
3	IN	Вход
2	OUT	Выход
1	ADJ	Регулировка выхода

142ЕН22

S1421C01

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства 142ЕН22 представляют из себя регулируемый стабилизатор положительного напряжения с малым падением напряжения вход-выход. Микросхемы имеют встроенные схемы защиты по току и тепловой защиты и рассчитана на выходной ток до 10.0 А. Приборы семейства 142ЕН22 выполнены в пластмассовом корпусе типа ТО-220.

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР142ЕН22
КР142ЕН22А
КР142ЕН22Б
КР142ЕН22В

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы LT1084, См. стр. 129.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схемы включения LT1084, См. стр. 129.



РЕГУЛИРУЕМЫЕ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Трехвыводные регулируемые стабилизаторы
- Выходное напряжение .... 1.2...34 В
- Выходной ток .... 3.5 или 7.5 А
- Работает при падении напряжения .... <1 В
- Гарантируемое падение напряжения при различных уровнях тока
- Нестабильность по напряжению 0.015%
- Нестабильность по току 0.01%
- Термотренировка изделий 100%
- Выпускаются варианты с фиксированным напряжением

ПРИМЕНЕНИЕ

- Высокоэффективные линейные стабилизаторы
- Линейные стабилизаторы для импульсных источников питания
- Стабилизаторы постоянного тока
- Зарядные устройства

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Внутренне ограничена
Разность напряжений вход-выход:
  М-суффикс: .... 35 В
  С-суффикс: .... 30 В
Рабочий диапазон температур кристалла:
  М-суффикс:
    управляющая схема .... −55...150°С
    регулирующий транзистор .... −55...200°С
  С-суффикс:
    управляющая схема .... 0...125°С
    регулирующий транзистор .... 0...150°С
Температура хранения .... −65...150°С
Температура припоя (пайка 10 с) .... 300°С

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	I_{OUT} [A]*	Корпус
LT1083MK	7.5	TO-3
LT1083CK	7.5	TO-3
LT1083CP	7.5	TO-3P
LT1084MK	5.0	TO-3
LT1084CK	5.0	TO-3
LT1084CP	5.0	TO-3P
LT1084CT	5.0	TO-220
LT1085MK	3.0	TO-3
LT1085CK	3.0	TO-3
LT1085CT	3.0	TO-220

* Для стабилизатора на ток 1.5 А см. справочные данные на прибор LT1086.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

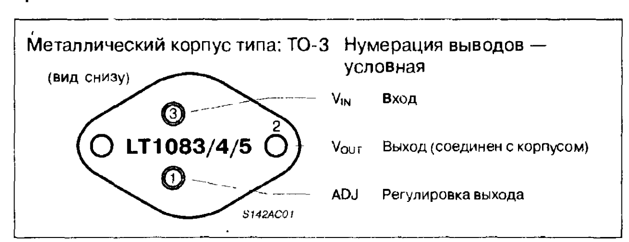
Серия регулируемых стабилизаторов положительного напряжения LT1083/84/85 разработана, чтобы обеспечить стабилизацию для токов 7.5, 5 и 3 А с более высокой эффективностью (КПД), чем у доступных в настоящее время устройств. Вся схемотехника разработана так, чтобы обеспечить работу при разности напряжений вход-выход до 1 В, причем падение напряжения полностью является функцией тока нагрузки. Максимальное значение падения напряжения, равное 1.5 В, гарантируется при максимальном выходном токе, при более низких токах нагрузки оно уменьшается. Встроенная подстройка позволяет регулировать опорное напряжение с точностью до 1%. Величина ограничения тока также подстраивается, уменьшая последствия перегрузки, как на стабилизаторе, так и на схеме источника питания.

Устройства серии LT1083/84/85, совместимы по выводам с более старыми трехвыводными стабилизаторами. На выходе этих новых устройств требуется подключение конденсатора 10 мкФ; однако, он обычно используется с большинством стабилизаторов.

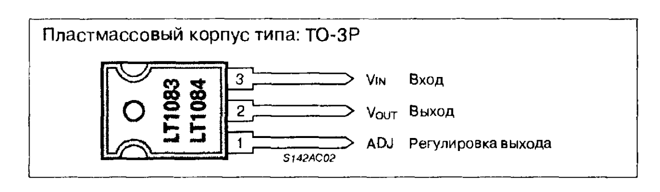
В отличие от стабилизаторов, где до 10% выходного тока тратится впустую в качестве потребляемого тока, потребляемый ток LT1083 течет через нагрузку, увеличивая эффективность.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

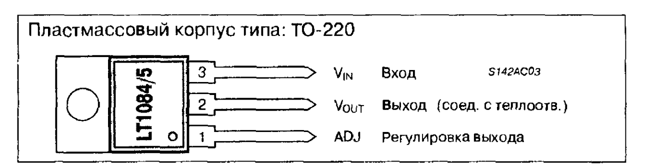
Металлический корпус типа: ТО-3 Нумерация выводов — условная



Пластмассовый корпус типа: ТО-3Р

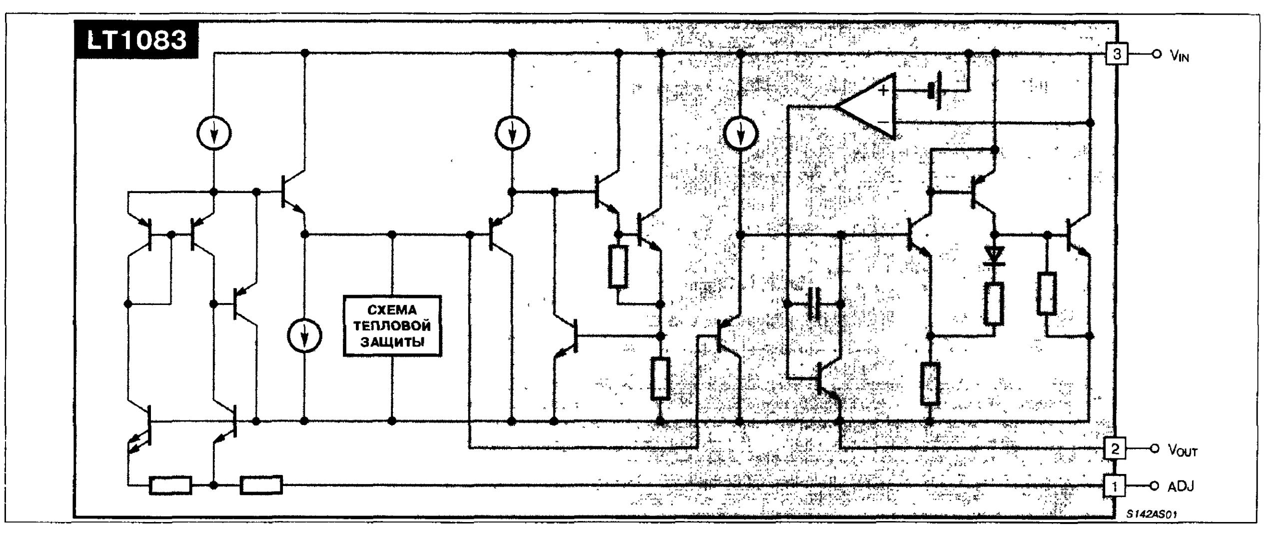


Пластмассовый корпус типа: ТО-220





СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Прим. 1)

Параметр			Условия	Значения не менее	Значения типовое	Значения не более	Единицы измерения
Опорное напряжение			I_{OUT} = 10 мА, T_J = 25°С, ($V_{IN} - V_{OUT}$) = 3 В (Только К-суффикс)	1.238	1.250	1.262	В
			10 мА ≤ I_{OUT} ≤ I_{FL}, 1.5 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 25 В, (Прим. 3, 5)	1.225	1.250	1.270	В
Нестабильность по напряжению	для всех приборов		I_{LOAD} = 10 мА, 1.5 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 15 В, T_J = 25°С	–	0.035	0.2	%
	М-суффикс		15 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 35 В	–	0.05	0.5	%
	С-суффикс		15 ≤ ($V_{IN} - V_{OUT}$) ≤ 30 В (Прим. 1, 2)	–	0.05	0.5	%
Нестабильность по току			($V_{IN} - V_{OUT}$) = 3 В, 10 мА ≤ I_{OUT} ≤ I_{FL}, T_J = 25°С (Прим. 1, 2, 3, 5)	–	0.2	0.4	%
Падение напряжения вход-выход			ΔV_{REF} = 1%, I_{OUT} = I_{FL}, (Прим. 4, 5)	–	1.3	1.5	В
Ограничение тока	LT1083		($V_{IN} - V_{OUT}$) = 5 В	–	8.0	9.5	А
			($V_{IN} - V_{OUT}$) = 25 В	–	0.4	1.0	А
	LT1084		($V_{IN} - V_{OUT}$) = 5 В	–	5.5	6.5	А
			($V_{IN} - V_{OUT}$) = 25 В	–	0.3	0.6	А
	LT1085		($V_{IN} - V_{OUT}$) = 5 В	–	3.2	4.0	А
			($V_{IN} - V_{OUT}$) = 25 В	–	0.2	0.5	А
Тепловое сопротивление кристалл-корпус	LT1083K	управляющая схема		–	–	0.6	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	1.6	°С/Вт
	LT1083P	управляющая схема		–	–	0.5	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	1.6	°С/Вт
	LT1084K	управляющая схема		–	–	0.75	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	2.3	°С/Вт
	LT1084P	управляющая схема		–	–	0.65	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	2.3	°С/Вт
	LT1084T	управляющая схема		–	–	0.65	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	2.7	°С/Вт
	LT1085K	управляющая схема		–	–	0.9	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	3.0	°С/Вт
	LT1085T	управляющая схема		–	–	0.7	°С/Вт
		регулирующий транзистор		–	–	3.0	°С/Вт

Параметр		Условия	Значения			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Минимальный ток нагрузки		$(V_{IN} - V_{OUT}) = 25$ В	–	5	10	мА
Тепловая неста-бильность	LT1083	$T_A = 25°C$, импульс 30 мс	–	0.002	0.01	%/Вт
	LT1084		–	0.003	0.015	%/Вт
	LT1085		–	0.004	0.02	%/Вт
Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания		$f = 120$ Гц, $C_{ADJ} = 25$ мкФ, $C_{OUT} = 25$ мкФ (танталовый), $I_{OUT} = I_{FL}$, $(V_{IN} - V_{OUT}) = 3$ В (Прим. 5)	60	75	–	дБ
Ток через вывод ADJ		$T_J = 25°C$	–	55	120	мкА
Изменение тока через вывод ADJ		10 мА $< I_{OUT} < I_{FL}$, $1.5 < (V_{IN} - V_{OUT}) < 25$ В, (Прим. 5)	–	0.2	5	мкА
Температурная стабильность			–	0.5		%
Долговременная стабильность		$T_A = 125°C$, 1000 часов.	–	0.3	1	%
Среднеквадратичное выходное напряжение помехи (в % от V_{OUT})		$T_A = 25°C$, $0.01 \leq f \leq 10$ кГц	–	0.003	–	%

Примечения:

1. См. спецификации тепловой нестабильности, т.к. в выходном напряжении из-за влияния нагревания происходят изменения. Нестабильность по напряжению и току измеряется при постоянной температуре кристалла с помощью импульсов с малой длительностью рабочего цикла.
2. Нестабильность по напряжению и току гарантируется для максимальной мощности рассеивания (60 Вт для LT1083, 45 Вт для LT1084 (K, P-суффикс), 30 Вт для LT1084 (T-суффикс) и для LT1085). Мощность рассеивания определяется разностью напряжений вход-выход и выходным током. Максимальная мощность рассеивания не гарантируется в полном диапазоне напряжений вход-выход.
3. Зависимости для тока I_{FL} показаны на графиках в следующем разделе. Функция I_{FL} определеляется, как зависимость минимального значения ограничения тока от выходного напряжения. Заметим, что мощность рассеивания (60 Вт для LT1083, 45 Вт для LT1084 (K, P-суффикс), 30 Вт для LT1084 (T-суффикс) и для LT1085) достижима только в ограниченном диапазоне напряжений вход/выход.
4. Падения напряжения вход-выход определяется для полного диапазона выходного тока устройства. Точки и пределы измерения показаны на кривой зависимости напряжения вход-выход от выходного тока.
5. Для LT1083 $I_{FL} = 5$ А для $-55 \leq T_J \leq -40°C$ и $I_{FL} = 7.5$ А для $T_J \geq -40°C$.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Характер зависимости падения напряжения вход-выход от выходного тока

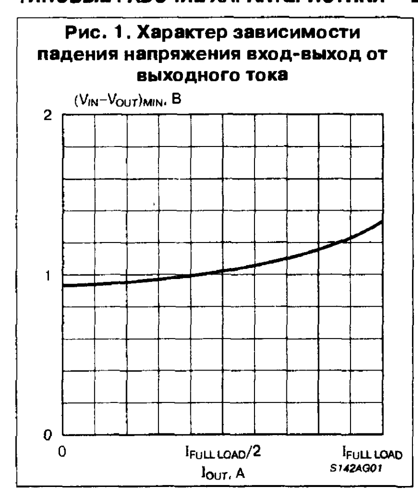


Рис. 2. Зависимость минимального падения напряжения вход-выход от выходного тока для LT1083

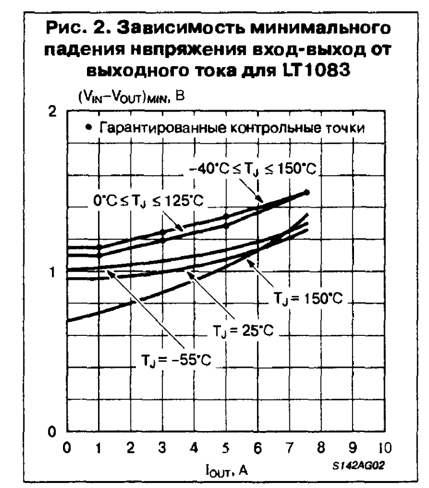


Рис. 3. Зависимость тока короткого замыкания от падения напряжения вход-выход для LT1083

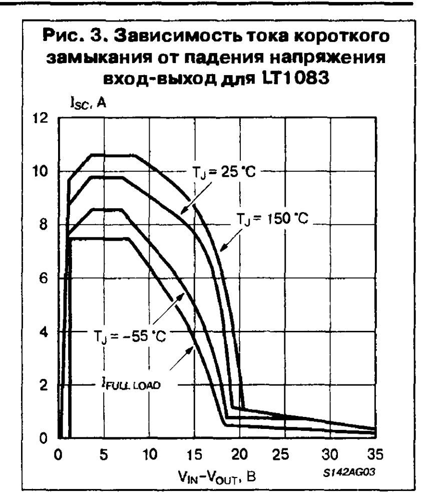


Рис. 4. Зависимость нестабильности по току от температуры для LT1083

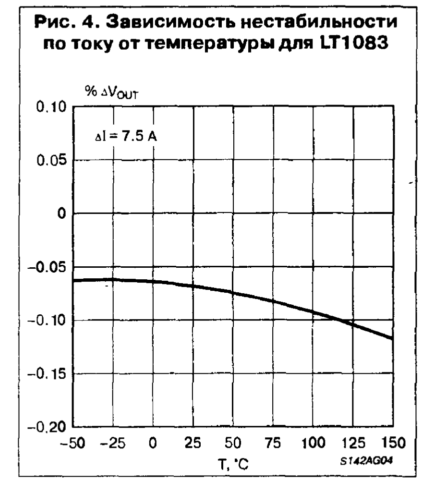


Рис. 5. Зависимость минимального падения напряжения вход-выход от выходного тока для LT1084

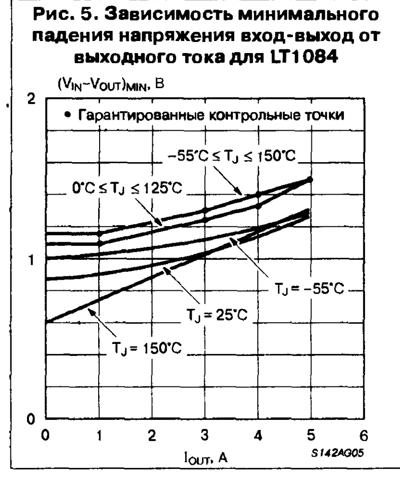
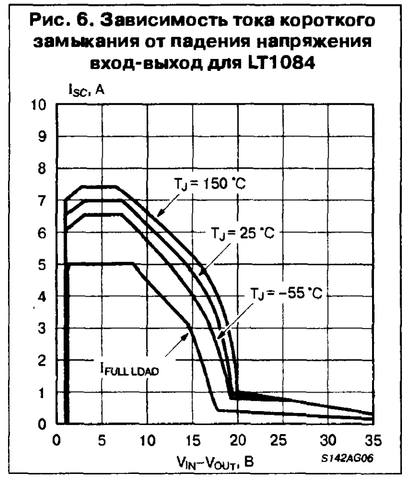


Рис. 6. Зависимость тока короткого замыкания от падения напряжения вход-выход для LT1084





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 7. Зависимость нестбильности по току от температуры для LT1084

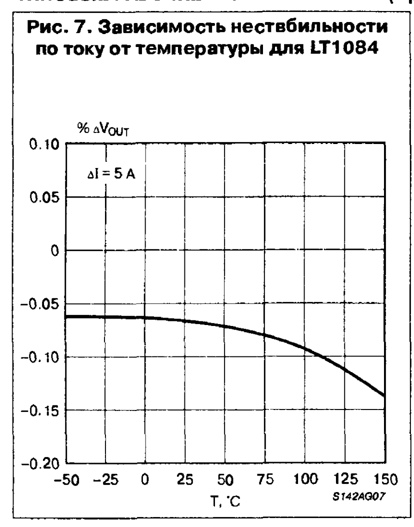


Рис. 8. Звисимость минимального падения напряжения вход-выход от выходного тока для LT1085

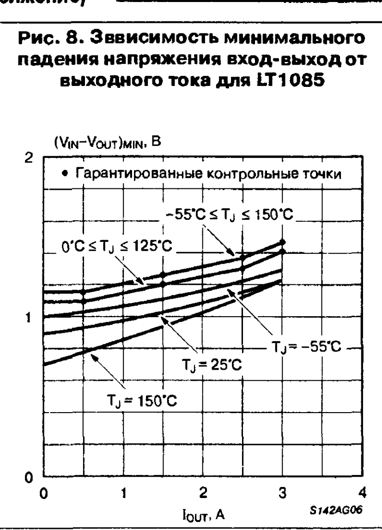


Рис. 9. Звисимость тока короткого замыкания от падения напряжения вход-выход для LT1085

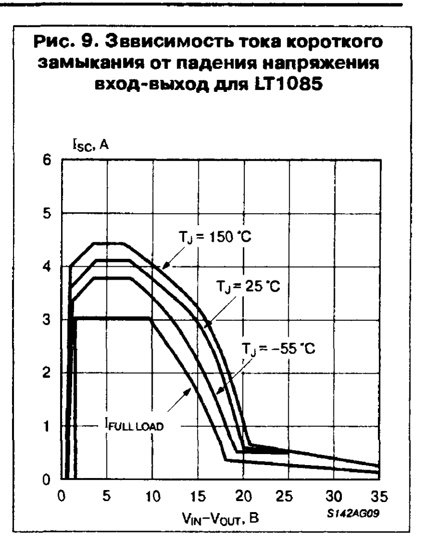


Рис. 10. Звисимость нестбильности по току от температуры для LT1085

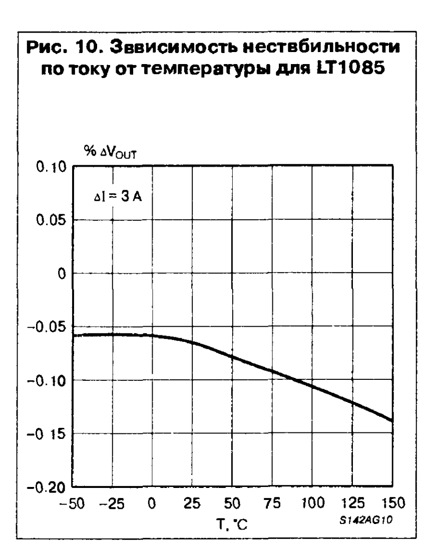


Рис. 11. Зависимость минимального рвбочего тока от падения напряжения вход-выход

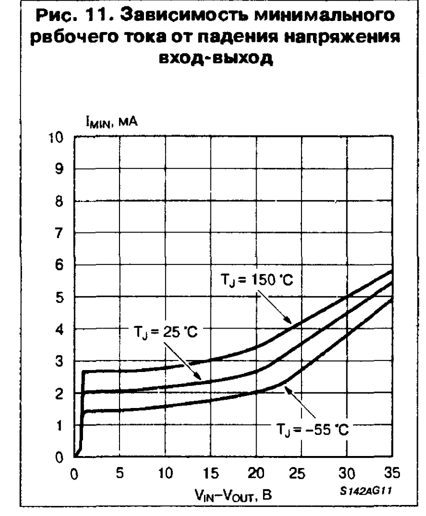
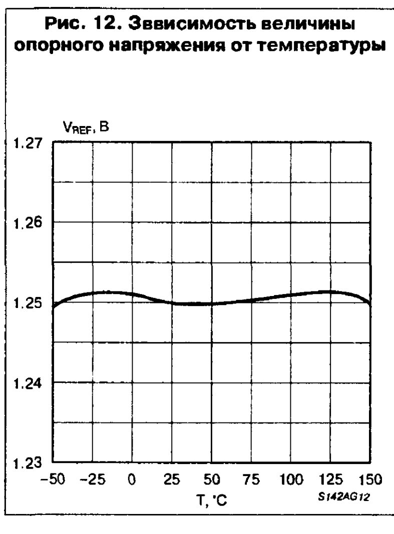


Рис. 12. Звисимость величины опорного напряжения от температуры



4

Рис. 13. Зависимость токв регулировки от темпервтуры

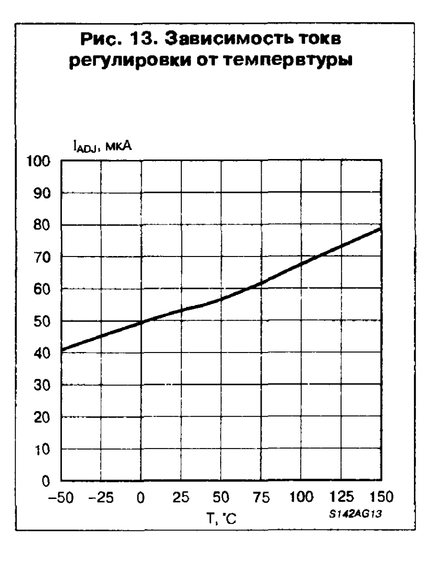


Рис. 14. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питвния от частоты для LT1083

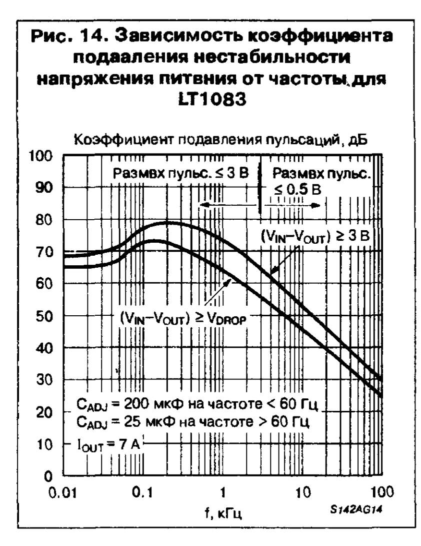
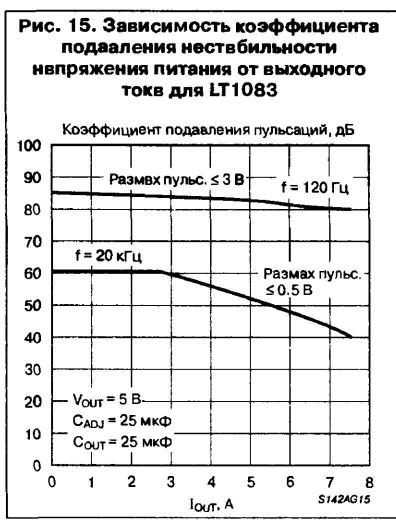


Рис. 15. Зависимость коэффициента подаления нестбильности нвпряжения питания от выходного токв для LT1083



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 16. Зависимость максимальной мощности рассеивания от температуры корпуса для LT1083

$P_{D(MAX)}$, Вт

LT1083MK
LT1083CP
LT1083CK

T_{CASE}, °C

S142AG16

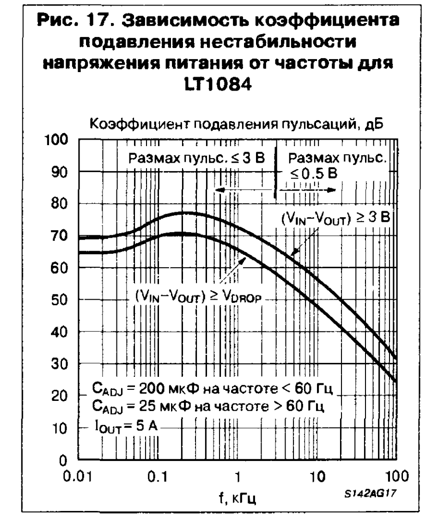


Рис. 17. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1084

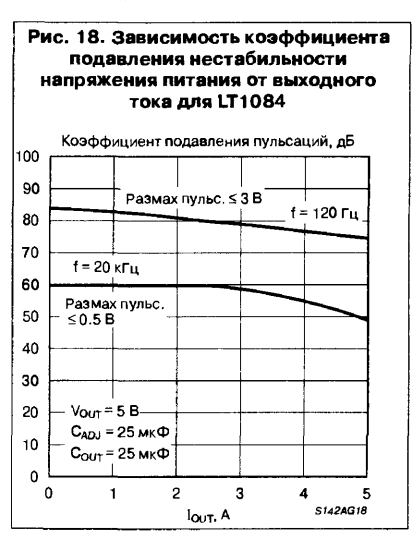


Рис. 18. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1084

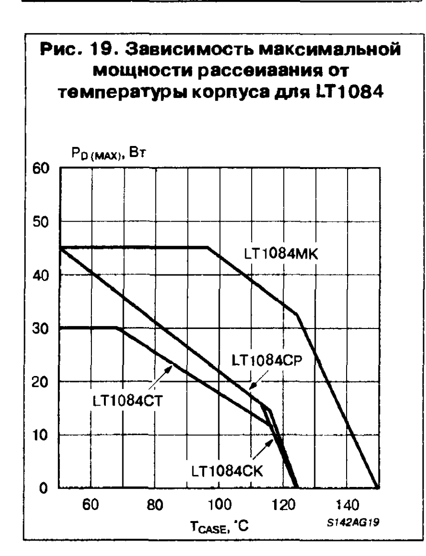


Рис. 19. Зависимость максимальной мощности рассеивания от температуры корпуса для LT1084

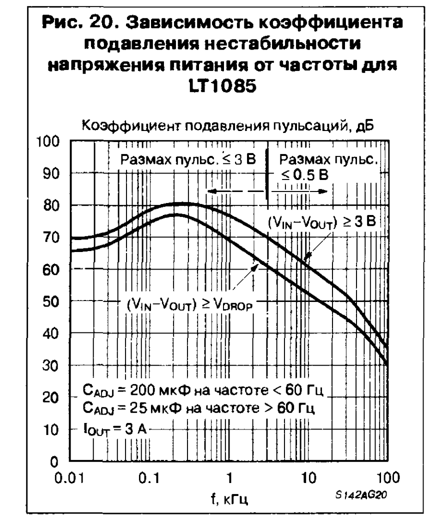


Рис. 20. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от частоты для LT1085

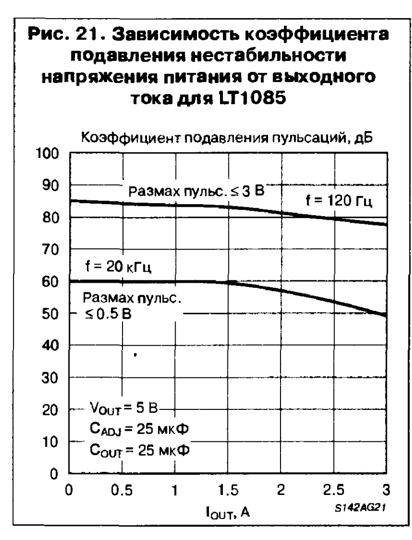


Рис. 21. Зависимость коэффициента подавления нестабильности напряжения питания от выходного тока для LT1085

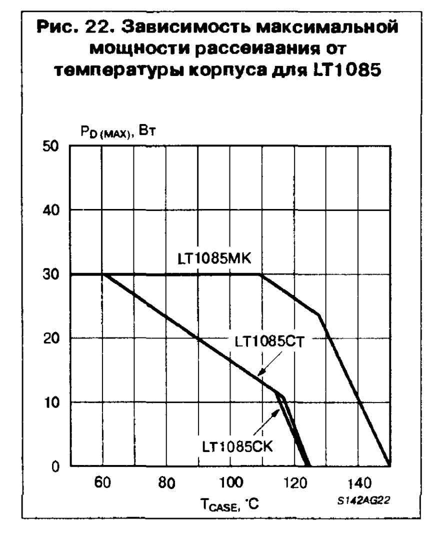


Рис. 22. Зависимость максимальной мощности рассеивания от температуры корпуса для LT1085

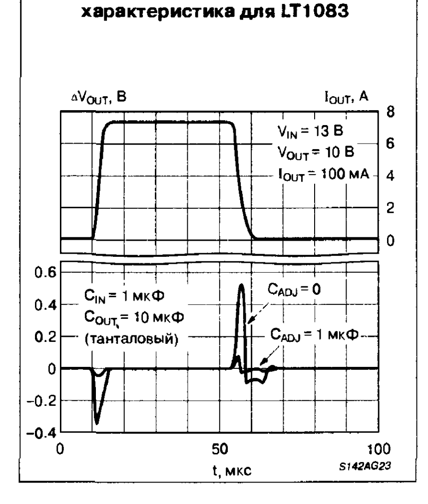


Рис. 23. Переходная нагрузочная характеристика для LT1083

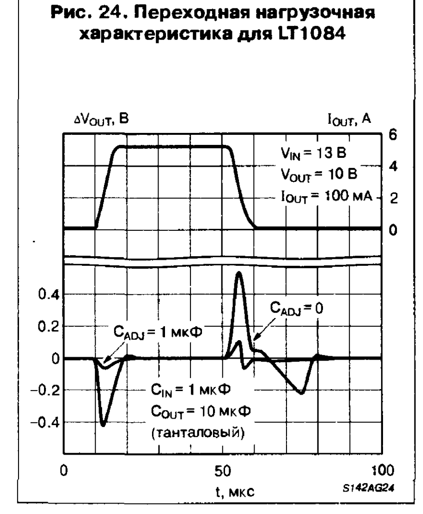


Рис. 24. Переходная нагрузочная характеристика для LT1084



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 25. Переходная нагрузочная характеристика для LT1085

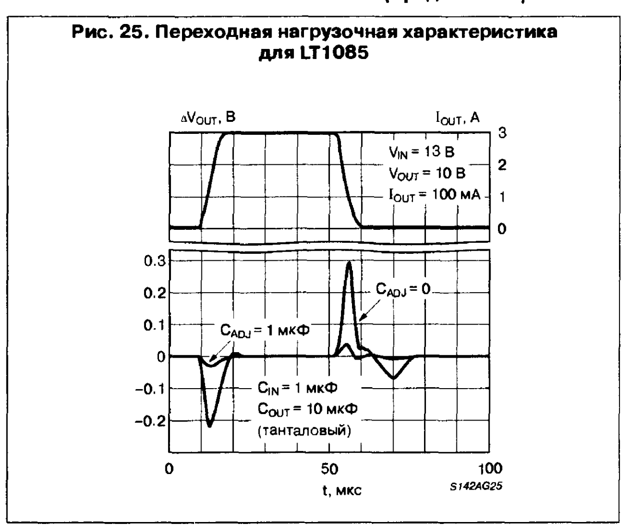


Рис. 26. Переходная линейная характеристика для LT1083

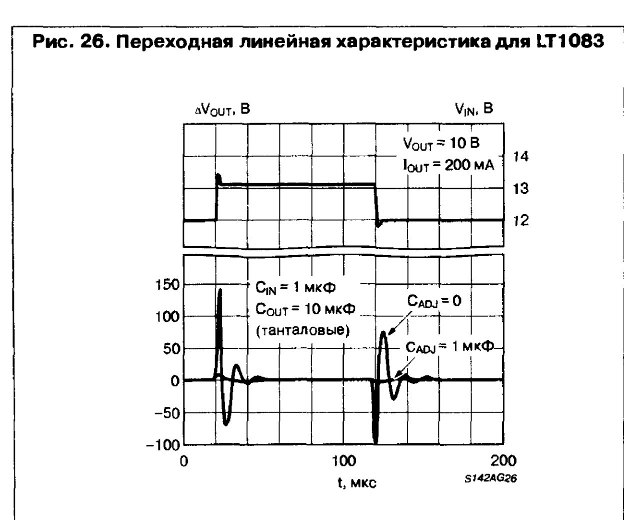


Рис. 27. Переходная линейная характеристика для LT1084

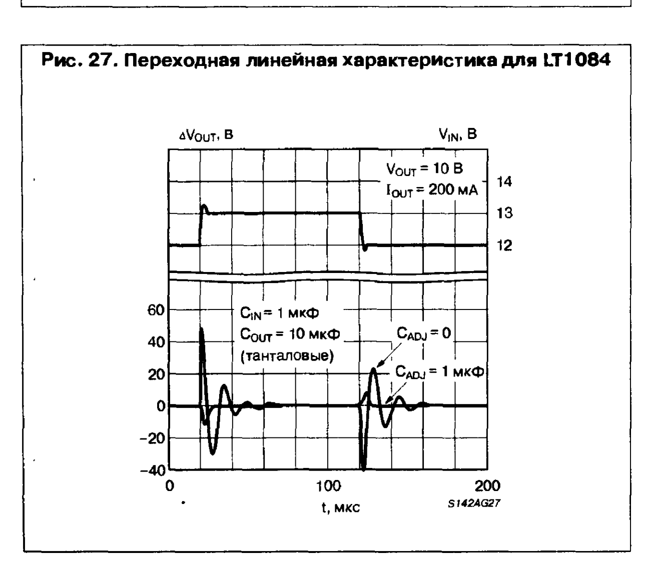
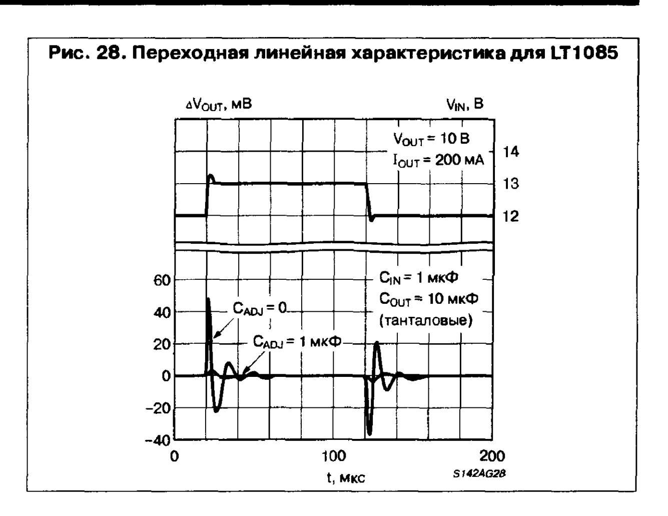


Рис. 28. Переходная линейная характеристика для LT1085



ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Трехвыводные регулируемые стабилизаторы положительного напряжения серии LT1083/84/85 достаточно удобны и имеют все функции защиты, необходимые в высокоточных стабилизаторах напряжения. Они имеют: защиту от короткого замыкания, защиту от выхода из области безопасной работы, а также тепловую защиту, которая выключает стабилизатор при температуре превышающей 165°C.

Стабилизаторы этой серии, совместимы по выводам с более старыми трехвыводными стабилизаторами, но предлагают работу с более низкими падениями напряжения и более точными допусками на опорное напряжение. Далее, зависимость опорного напряжения от температуры улучшена по сравнению с более старыми типами стабилизаторов. Единственное отличие от более старых стабилизаторов при использовании стабилизаторов серии LT1083 заключается в том, что они для стабильной работы, требуют обязательного подключения конденсатора на выходе.

СТАБИЛЬНОСТЬ

Конструирование схемы, с применением приборов серии LT1083, требует использования конденсатора на выходе для компенсации частотных характеристик устройства. Для всех эксплуатационных режимов, подключение к выходу дополнительного электролитического алюминиевого конденсатора емкостью 150 мкФ, или танталового конденсатора емкостью 22 мкФ гарантирует стабильность. Обычно, с прибором LT1083 используются конденсаторы намного меньшей емкости. Существует много различных типов конденсаторов с разными характеристиками. Эти конденсаторы отличаются величинами допуска (иногда до ±100%), эквивалентного последовательного сопротивления, и температурного коэффициента емкости. В данном случае гарантирует стабильность емкость величиной 150 мкФ или 22 мкФ.

При шунтировании вывода регулирования ADJ, для улучшения подавления пульсаций требуется увеличить емкость конденсатора на выходе. Алюминиевый конденсатор емкостью 150 мкФ, или танталовый конденсатор емкостью 22 мкФ подходит для всех случаев шунтирования вывода ADJ. Без шунтирования вывода ADJ можно использовать конденсаторы меньшей емкости с такими же хорошими результатами. В таблице ниже показано, какие приблизительно необходимы конденсаторы, чтобы гарантировать стабильность.

Рекомендуемые значения емкостей конденсаторов

На входе	На выходе	На выводе регулирования
10 мкФ	Танталовый 10 мкФ или алюминиевый 50 мкФ	отсутствует
10 мкФ	Танталовый 22 мкФ или алюминиевый 150 мкФ	20 мкФ

4



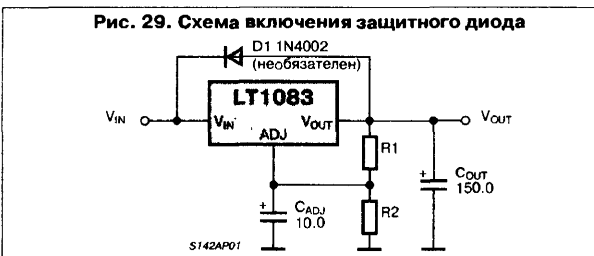
Обычно, на выходе многих стабилизаторов используются конденсаторы величиной порядка 100 мкФ, чтобы гарантировать хорошую переходную характеристику при больших изменениях тока нагрузки. Емкость конденсатора на выходе может быть увеличена беспредельно, и при больших значениях улучшаются стабильность и переходная характеристика стабилизаторов серии LT1083.

Другая проблема, которая может возникать в монолитных интегральных стабилизаторах — генерация, связанная с работой схемы ограничения выходного тока. Это может происходить, потому что, при ограничении выходного тока, схема защиты от выхода из области безопасной работы создает на выходе отрицательный импеданс. Схема защиты от выхода из области безопасной работы уменьшает ограничение выходного тока, так как увеличивается напряжение вход-выход. Это эквивалентно наличию отрицательного сопротивления, так как увеличение напряжения вызывает уменьшение тока. Наличие отрицательного сопротивления во время действия схемы ограничения выходного тока не является уникальным свойством серии LT1083, оно присутствует у всех мощных интегральных стабилизаторов. Величина отрицательного сопротивления — функция того, как быстро сворачивается выходной ток и как увеличивается напряжение вход/выход. Это отрицательное сопротивление может взаимодействовать с емкостями или индуктивностями на входе, вызывая генерацию во время действия схемы ограничения выходного тока. В зависимости от значения последовательного сопротивления, полная схема источника питания может оказаться нестабильной. Эта проблема схемотехники не обязательно легко разрешима; однако она не вызывает никаких проблем связанных с работой микросхемы стабилизатора и обычно игнорируется.

ЗАЩИТНЫЕ ДИОДЫ

При нормальной работе, приборы серии LT1083 не нуждаются ни в каких защитных диодах. Более старые регулируемые стабилизаторы требуют защитных диодов включенных между выводом регулирования и выходом и между выходом и входом, чтобы предотвратить разрушение. Внутренние токи через вывод регулирования LT1083 ограничены внутренними резисторами. Поэтому, даже с конденсаторами на выводе регулирования, для гарантии безопасности устройства во время короткого замыкания защитные диоды не нужны.

Рис. 29. Схема включения защитного диода



Диоды между входом и выходом обычно не требуются: Внутренний диод между выводами входа и выхода в приборах серии LT1083 может выдержать в течении микросекунды токи от 50 до 100 А. Даже с большими емкостями на выходе, очень трудно получить такие значения токов при нормальной работе. Только при высоких значениях емкости конденсатора на выходе, типа 1000...5000 мкФ и при мгновенном закорачивании входа на землю, могут произойти повреждения. Применение схемы автоматического шунтирования на входе LT1083 может вызывать большие токи, и тогда рекомендуется включать диод между выходом и входом. Нормальные циклы работы источника питания или даже подключения и отключения от работающей системы не будут производить ток, достаточно большой, чтобы вызвать какое-нибудь повреждение.

Цепь регулировки можно питать от напряжения ±25 В относительно выхода без какой-нибудь деградации устройства. Конечно, как и в любом интегральном стабилизаторе, превышение максимальной разности напряжений вход-выход разрушает внутренний транзистор, и ни одна из схем защиты не предотвратит этого.

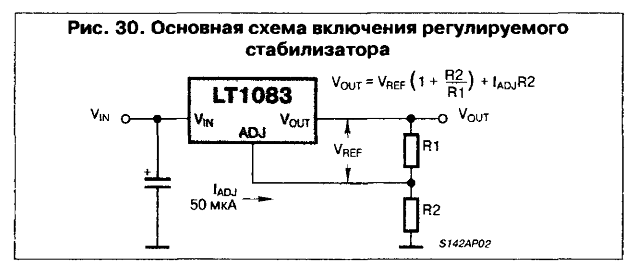
ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ПЕРЕГРУЗКИ

Подобно любому из интегральных стабилизаторов, микросхема LT1083 имеет защиту от выхода из области безопасной работы. Схема защиты от выхода из области безопасной работы уменьшает ограничение тока, поскольку напряжение вход-выход увеличивается и сохраняет мощный транзистор внутри области безопасной работы при всех значениях напряжения вход/выход. В приборе LT1083 защита разработана так, чтобы обеспечить некоторый выходной ток при всех значениях напряжения вход-выход до поломки устройства.

При включении питания, поскольку входное напряжение растет, выходное напряжение следует за входным, позволяя запустить стабилизатор с очень большими нагрузками. Во время запуска, хотя выходное напряжение повышается, разность напряжений вход-выход остается маленькой, позволяя стабилизатору пропускать большие выходные токи. При высоких входных напряжениях, появляется проблема заключенная в том, что прекращение короткого замыкания на выходе не вызывает появления выходного напряжения. Более старые стабилизаторы, типа серии 78хх, также обнаруживают такое свойство, так что это не уникально для LT1083.

Проблема наступает при большой нагрузке, когда входное напряжение велико, а выходное напряжение мало, в момент после прекращения короткого замыкания на выходе. Линия нагрузки при этом может пересекать кривую выходного тока в двух точках. Если это случится, получатся две устойчивых рабочих точки для стабилизатора. В таких случаях, напряжение на входе источника питания должно быть снижено до ноля и поднято снова, чтобы получить нормальное значение выходного напряжения.

Рис. 30. Основная схема включения регулируемого стабилизатора



ПОДАВЛЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Типичные зависимости для коэффициента подавления нестабильности напряжения питания (пульсаций) отражают состояние для зашунтированного вывода регулирования ADJ. Эти кривые будут истинны для всех значений выходного напряжения. Для надежного шунтирования, и подавления пульсаций, приближающегося к поквзанным значениям, импеданс конденсатора на выводе ADJ, на частоте пульсации должен равняться значению R1, (обычно 100...120 Ом). Требуемая величина емкости — функция частоты пульсации входа. При частоте пульсаций 120 Гц емкость конденсатора должна быть 13 мкФ, если R1 = 100 Ом. При 10 кГц необходимо только 0.16 мкФ.

Для схем без шунтирующего конденсатора, коэффициент подавления нестабильности напряжения питания будет функцией выходного напряжения. Пульсации на выходе увеличиваются как отношение выходного напряжения к опорному напряжению (V_{OUT}/V_{REF}). Например, при выходном V_{OUT} = 5 В и V_{REF} = 1.25 В, и пульсация на выходе увеличивается без шунтирующего конденсатора в 4 раза (отношение равно 5/1.25). Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания будет уменьшаться на 12 дБ от значения, показанного на типовой кривой.



ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Микросхема LT1083 выдает опорное напряжение 1.25 В приложенное между выходом и выводом ADJ (См. **Рис. 31**). Резистор R1, помещенный между этими двумя выводами, позволяет постоянному току, который течет через R1 и через R2, устанавливать выходное напряжение. Обычно этот ток — указанный минимальный ток нагрузки равный 10 мА. Так как величина I_{ADJ} очень мала и постоянна, по сравнению с током через R1, она вызывает небольшую ошибку и обычно игнорируется.

НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ПО ТОКУ

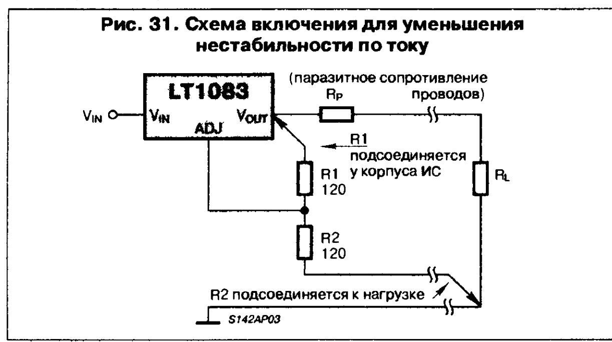
Из-за того, что микросхема LT1083 — трехвыводное устройство, невозможно обеспечить истинную стабилизацию на удаленной нагрузке. Нестабильность по току будет увеличена сопротивлением провода, соединяющего стабилизатор и нагрузку. Данные в спецификациях для нестабильности по току измеряются на выводах корпуса. Хотя это может быть не очевидно сразу, лучшее значение нестабильности по току получается, когда верхний резистор делителя, (R1), не связан непосредственно с нагрузкой. Это иллюстрируется на **Рис. 31**. Если бы R1 был связан с нагрузкой, эффективное сопротивление между стабилизатором и нагрузкой было бы:

$$R_P \times \frac{(R2 + R1)}{R1},$$

где R_P это паразитное сопротивление линии.

При подключении, показанном на **Рис. 31**, отношение сопротивлений делителя не надо умножать на R_P. Величина R_P равна приблизительно 0.004 Ом на фут(0.013 Ом×м), при использовании провода #16 (1.29 мм). Это приводит к падению 4 мВ/фут (13 мВ/м) при токе нагрузки 1 А, так что важно делать положительный выход стабилизатора как можно короче и использовать толстый провод или широкую дорожку на печатной плате.

Рис. 31. Схема включения для уменьшения нестабильности по току



ТЕПЛОВЫЕ СООТНОШЕНИЯ

Серия стабилизаторов LT1083 имеет внутреннюю схему тепловой защиты, сконструированную, чтобы защищать устройство в условиях перегрузки. Однако, при нормальной работе на непрерывную нагрузку, не должны превышаться максимальные значения температуры кристалла. Необходимо тщательно рассмотреть все источники теплового сопротивления от кристалла до окружающей среды. Это включает в себя: тепловое сопротивление кристалл-корпус, корпус-радиатор, и тепловое сопротивление радиатора непосредственно. Новые спецификации теплового сопротивления приведены, чтобы более точно отразить температуру устройства и гарантировать безопасные рабочие температуры. В таблице на стр. 130 указано отдельно тепловое сопротивление и максимальная температура кристалла для управляющей схемы и для регулирующего транзистора. Спецификации предыдущих стабилизаторов, с единственным значением теплового сопротивления кристалл-корпус, использовали среднее число из двух величин, приводимых здесь и поэтому могли бы иметь чрезмерные температуры кристалла при некоторых условиях окружающей среды и теплового сопротивления радиатора. Чтобы избежать этого, вычисления должны быть сделаны для обоих тепловых сопротивлений.

Тепловое сопротивление кристалл-корпус определяется от кристалла микросхемы до нижней поверхности корпуса. Это — путь самого низкого сопротивления для потока тепла. Требуется хороший монтаж, чтобы гарантировать максимально возможный тепловой поток от этой области корпуса к радиатору. Настоятельно рекомендуется применение теплопроводной пасты между корпусом и радиатором. Если корпус устройства должен быть электрически изолирован, может быть использована теплопроводная прокладка, необходимо только учесть добавочный вклад в тепловое сопротивление. Заметим, что металлические части корпуса всех устройств в этой серии электрически связаны с выходом.

Например, при использовании прибора LT1083CK (корпус ТО-3, коммерческий температурный диапазон) можно предположить:

Максимальны неизменные значения

V_{IN} = 9 В, V_{OUT} = 5 В, I_{OUT} = 6 [А],

T_A = 75°C, Q_{HS} = 1 [°C/Вт],

$Q_{C\text{-}HS}$= 0.2 [°C/Вт]

для корпуса с К-суффиксом и теплопроводной пастой.

Рассеивание мощности при этих условиях равно:

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT})\ I_{OUT} = 24\ [\text{Вт}]$$

Температура кристалла будет равна:

$$T_J = T_A + P_D\,(Q_{HS} + Q_{C-HS} + Q_{JC})$$

Для управляющей схемы:

T_J = 75°C + 24 [Вт] (1 [°C/Вт] + 0.2 [°C/Вт] + 0.6 [°C/Вт]) =
= 118 [°C]

118°C < 125°C = T_J (max) (Управляющая схема, К-суффикс)

Для регулирующего транзистора:

T_J = 75°C + 24 [Вт] (1° [C/Вт] +0.2 [°C/Вт] + 1.6 [°C/Вт]) =
= 142 [°C]

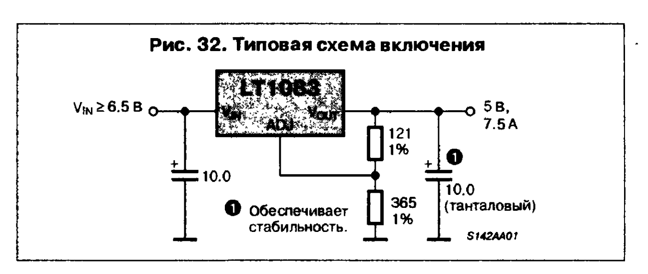
142°C < 150°C = T_J (max) (Регулирующий транзистор, К-суффикс)

В обоих случаях температура кристалла ниже максимальных значений для соответствующих частей схемы, что обеспечивает надежную работу.

4

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 32. Типовая схема включения



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 33. Регулируемый стабилизатор на ток 7.5 А

❶ Пленочные сопротивления с погрешностью 1%.

❷ Индуктивность типа DALE TO-5.

❷ Трансформатор типа TRIAD F-269 В.

❹ Трансформатор типа STRANOOR 112-2003.

Для уменьшения мощности потерь используется предварительный стабилизатор на тиристорах. Падение напряжения на LT1083 сохраняется около 1.7 В независимо от выходного напряжения и тока нагрузки.

Рис. 34. Высокоэффективный стабилизатор

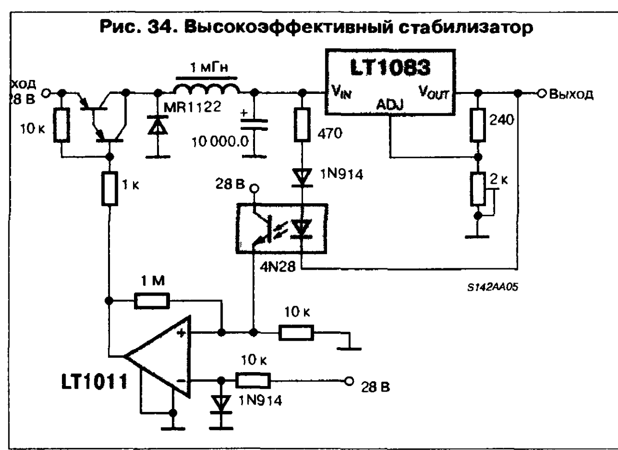


Рис. 35. Параллельный стабилизатор

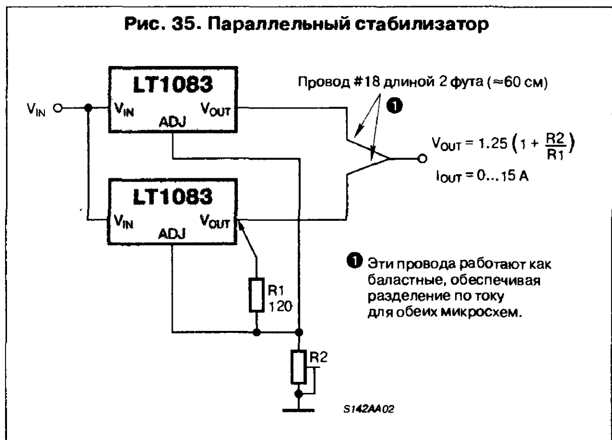


Рис. 36. Автоматическое управление светом

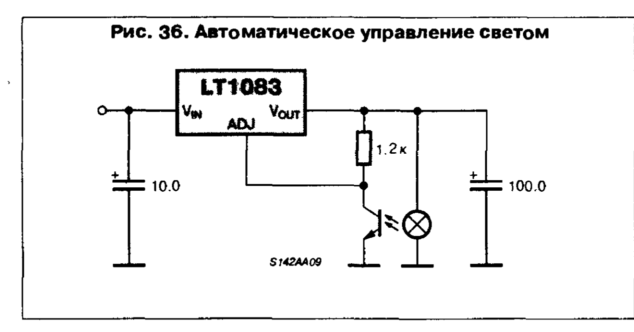
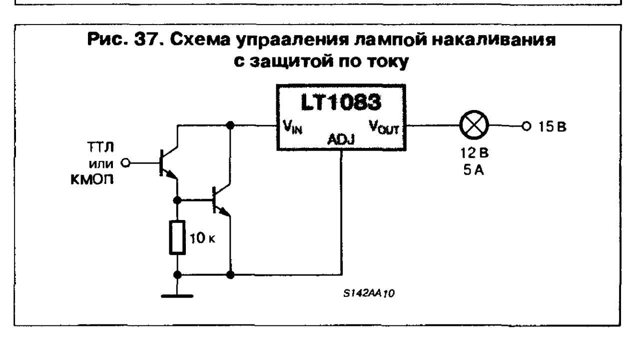


Рис. 37. Схема упрааления лампой накаливания с защитой по току





СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 38. Стабилизатор на 5 В с управлением включением/выключением

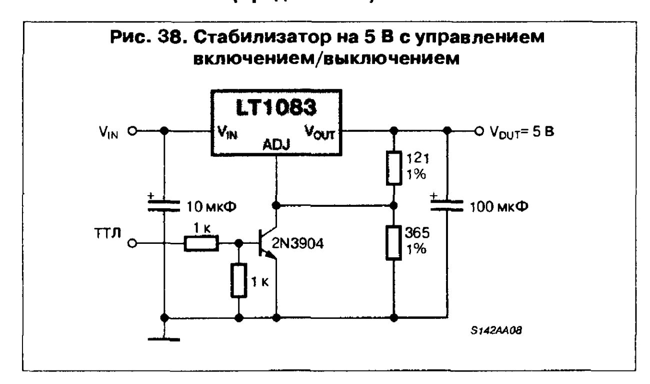


Рис. 39. Стабилизатор работающий на удаленную нагрузку

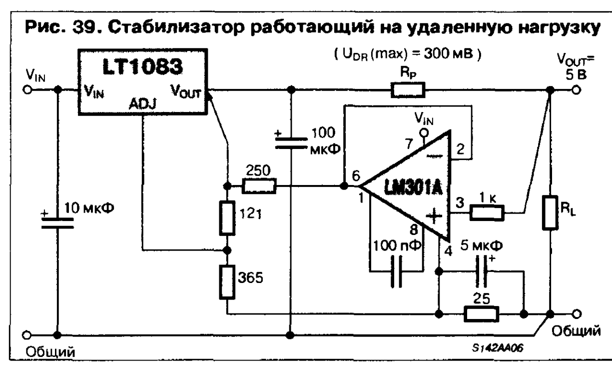
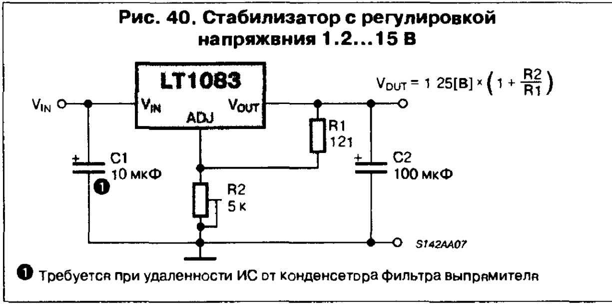
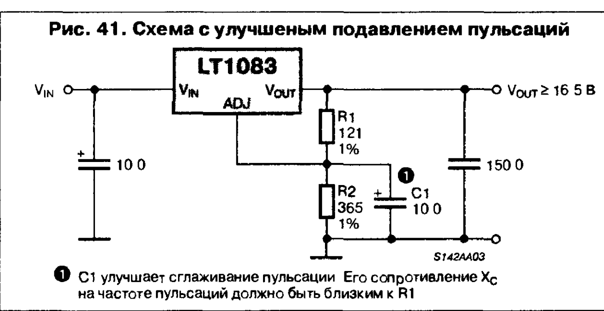


Рис. 40. Стабилизатор с регулировкой напряжвния 1.2...15 В



❶ Требуется при удаленности ИС от конденсетора фильтра выпрямителя

Рис. 41. Схема с улучшеным подавлением пульсаций



❶ C1 улучшает сглаживание пульсации Его сопротивление X_C на частоте пульсаций должно быть близким к R1

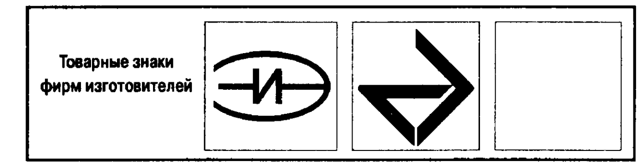
4

МИКРОМОЩНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1184ЕН1/2

Аналог
LP2950/51



Товарные знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- **Очень низкий ток потребления .... 75 мкА**
- **Малое падение напряжения вход-выход .... ≤ 380 мВ**
- **Выходной ток .... ≤ 100 мА**
- **Выходное напряжение:**
  - **1184ЕН1 .... 5 В**
  - **1184ЕН2 .... 1.24...29 В**
- **Полная замена аналога**
- **Выпускается в пластмассовом корпусе:**
  - **1184ЕН1 (нерегулируемый вариант 5 В) ТО-92**
  - **1184ЕН2 (регулируемый вариант) DIP-8**
- **Диапазон рабочих температур .... -25...+85°С**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

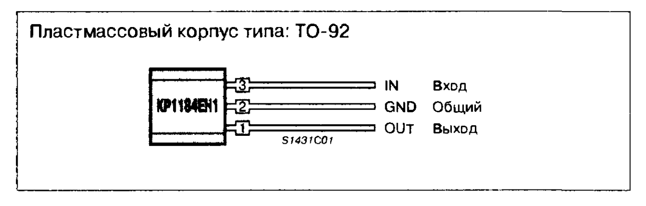
Микросхема 1184ЕН1/2 представляет из себя микромощный стабилизатор положительного напряжения с малым падением напряжения вход-выход. Выпускается в нерегулируемом варианте (1184ЕН1) с выходным напряжением 5 В и в регулируемом варианте (1184ЕН2) с выходным напряжением 1.24...29 В. Микросхемы предназначены, в основном, для аппаратуры широкого применения с батарейным питанием.

ТИПОНОМИНАЛЫ

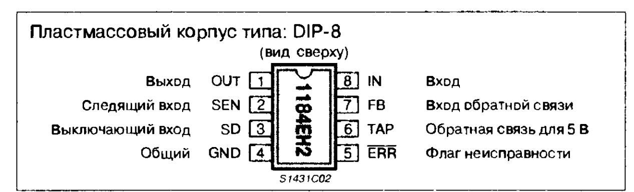
КР1184ЕН1
КР1184ЕН2

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-92



Пластмассовый корпус типа: DIP-8

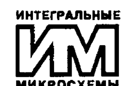


СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы LP2950/51, См. стр.140.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схемы включения LP2950/51, См. стр.140.





LP2950/1

МИКРОМОЩНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Высокая точность напряжения .... 5 В
- Гарантируемый выходной ток .... 100 мА
- Чрезвычайно низкий ток потребления
- Низкое минимально допустимое падение напряжения .... 40 мВ
- Чрезвычайно малая нестабильность по напряжению и току
- Очень низкий температурный коэффициент
- Используется как стабилизатор или источник опорного напряжения
- Устойчивость обеспечивается только одной емкостью .... 1 мкФ
- Встроенные токовая и тепловая защиты

ТОЛЬКО ДЛЯ ВЕРСИЙ LP2951

- Вывод флага $\overline{ERR}$ предупреждает о понижении входного напряжения
- Включение/выключение сигналом логических уровней
- Диапазон выходных напряжений .... 1.24...29 В

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы LP2950 и LP2951 — микромощные стабилизаторы напряжения с очень низким током потребления 75 мкА (typ) и очень низким падением напряжения (40 мВ (typ) при малых нагрузках и 380 мВ при 100 мА). Они идеально подходят для использования в системах с батарейным питанием. Кроме того, ток потребления LP2950/LP2951 немного увеличивается только при больших падениях напряжения, что продлевает срок службы батарей.

У прибора LP2951 имеется вывод флага $\overline{ERR}$, который предупреждает о понижении выходного напряжения, зачастую из-за разряда батарей на входе. Это может использоваться для создания функции сброса при включении питания. Также имеется логический вход блокировки, который позволяет включать/выключать стабилизатор, и пара выводов, соединяемых вместе для получения выходного напряжения 5 В, один из них используется для установки выходного напряжения от 1.24 В до 29 В при помощи внешнего резистивного делителя .

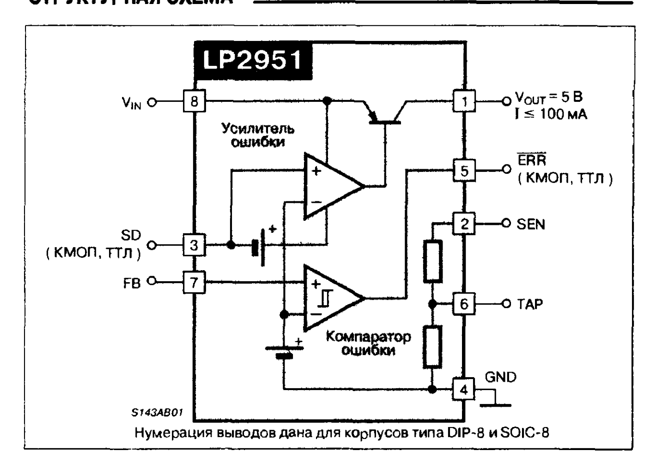
ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	Типономинал	Корпус
LP2950ACZ-5.0	TO-92	LP2951ACN	DIP-8
LP2950CZ	TO-92	LP2951CN	
LP2951CJ	CERDIP-8	LP2951ACM	SOIC-8
LP2951ACJ		LP2951CM	
LP2951J		LP2951H	TO-99
LP2951J/883		LP2951H/883	
LP2951E/883	CC-20		

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Внутренне ограничена
Температура припоя (пайка 5 с) .... 260°С
Диапазон температур хранения .... –65...+150°С
Рабочий диапазон температур кристалла (Прим. 8):
LP2951 .... –55...+150°С
LP2950AC/LP2950C, LP2951AC/LP2951C .... –40...+125°С
Входное напряжение .... –0.3...+30 В
Напряжение на входе обратной связи (Прим 9 и 10) .... –1.5...+30 В
Напряжение на входе блокировки (Прим. 9) .... –0.3...+30 В
Напряжение на выходе компаратора ошибки (Прим. 9) ...... – 0.3...+30 В

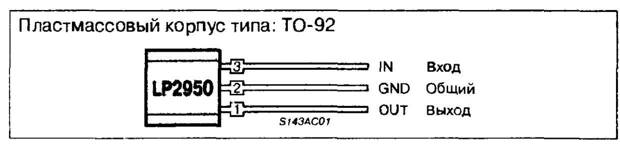
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



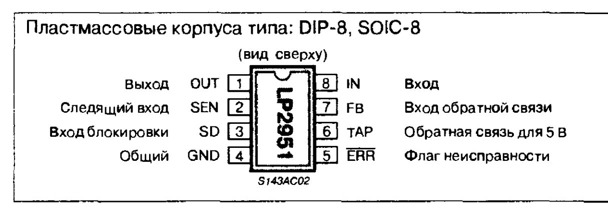
Нумерация выводов дана для корпусов типа DIP-8 и SOIC-8

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

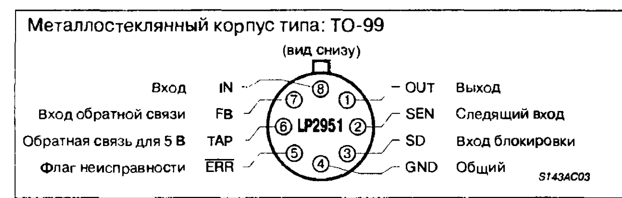
Пластмассовый корпус типа: TO-92



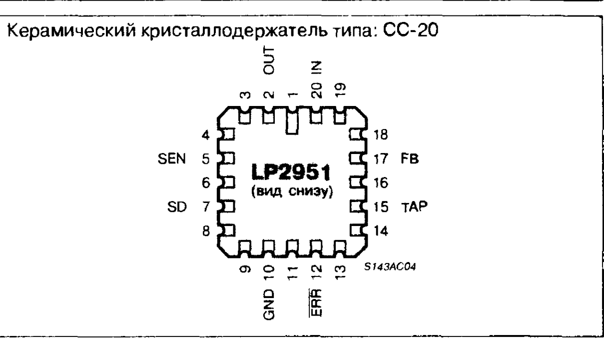
Пластмассовые корпуса типа: DIP-8, SOIC-8



Металлостеклянный корпус типа: TO-99



Керамический кристаллодержатель типа: CC-20



4



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

Параметр	Условия (Прим. 2)	LP2951		LP2950/51AC			LP2950/51C			Единицы измерения
		типовое	измеренное (Прим. 3, 16)	типовое	измеренное (Прим.3)	гарантируемое (Прим. 4)	типовое	измеренное (Прим. 3)	гарантируемое (Прим. 4)	
Выходное напряжение	$T_J = 25°C$	5.0	5.025	5.0	5.025	—	5.0	5.05	—	В (max)
		—	4.975	—	4.975	—	—	4.95	—	В (min)
	$25 \le T_J \le 85°C$	—	—	—	—	5.05	—	—	5.075	В (max)
		—	—	—	—	4.95	—	—	4.925	В (min)
	Весь диапазон рабочих температур	—	**5.06**	—	—	**5.06**	—	—	**5.1**	В (max)
		—	**4.94**	—	—	**4.94**	—	—	**4.9**	В (min)
Выходное напряжение	$0.1 \le I_L \le 100$ мА $T_J \le T_J$ (max)	—	**5.075**	—	—	**5.07**	—	—	**5.12**	В (max)
		—	**4.925**	—	—	**4.93**	—	—	**4.88**	В (min)
Температурный коэффициент выходного напряжения	(Прим. 12)	**20**	**120**	**20**	—	**100**	**50**	—	**150**	млн$^{-1}$/°C
Нестабильность по напряжению (Прим. 14)	$6 \le V_{IN} \le 30$ В (Прим. 15)	0.03	0.1	0.03	0.1	—	0.04	0.2	—	% (max)
		—	**0.5**	—	—	**0.2**	—	—	**0.4**	% (max)
Нестабильность по току (Прим. 14)	$0.1 \le I_L \le 100$мА	0.04	0.1	0.04	0.1	—	0.1	0.2	—	% (max)
		—	**0.3**	—	—	**0.2**	—	—	**0.3**	% (max)
Падение напряжения вход-выход (Прим. 5)	$I_L = 100$ мкА	50	80	50	80	—	50	80	—	мВ (max)
		—	**150**	—	—	**150**	—	—	**150**	мВ (max)
	$I_L = 100$ мкА	380	450	380	450	—	380	450	—	мВ (max)
		—	**600**	—	—	**600**	—	—	**600**	мВ (max)
Ток по общей шине	$I_L = 100$ мкА	75	120	75	120	—	75	120	—	мкА (max)
		—	**140**	—	—	**140**	—	—	**140**	мкА (max)
	$I_L = 100$ мА	8	12	8	12	—	8	12	—	мА (max)
		—	**14**	—	—	**14**	—	—	**14**	мА (max)
Падение тока по общей шине	$V_{IN} = 4.5$ В	110	170	110	170	—	110	170	—	мкА (max)
	$I_L = 100$ мкА	—	**200**	—	—	**200**	—	—	**200**	мкА (max)
Ограничение тока	$V_{OUT} = 0$	160	200	160	200	—	160	200	—	мА (max)
		—	**220**	—	—	**220**	—	—	**220**	мА (max)
Температурная нестабильность	(Прим. 13)	0.05	0.2	0.05	0.2	—	0.05	0.2	—	%/Вт (max)
Выходной шум (в диапазоне 0.01...100 кГц)	$C_L = 1$ мкФ	430	—	430	—	—	430	—	—	мкВ (rms)
	$C_L = 200$ мкФ	160	—	160	—	—	160	—	—	мкВ (rms)
	$C_L = 3.3$ мкФ (Шунт = 0.01 мкФ между выводами 1 и 7 для LP2951)	100	—	100	—	—	100	—	—	мкВ (rms)
Только для варианта в восьмивыводном корпусе		**LP2951**		**LP2951AC**			**LP2951C**			
Опорное напряжение		1.235	1.25	1.235	1.25	—	1.235	1.26	—	В (max)
		—	**1.26**	—	—	**1.26**	—	—	**1.27**	В (max)
		—	1.22	—	1.22	—	—	1.21	—	В (min)
		—	**1.2**	—	—	**1.2**	—	—	**1.2**	В (min)
	(Прим. 7)	—	**1.27**	—	—	**1.27**	—	—	**1.285**	В (max)
		—	**1.19**	—	—	**1.19**	—	—	**1.185**	В (min)
Ток смещения на выводе обратной связи		20	40	20	40	—	20	40	—	мА (max)
		—	**60**	—	—	**60**	—	—	**60**	мА (max)
Температурная нестабильность опорного напряжения	(Прим. 12)	20	—	20	—	—	50	—	—	млн$^{-1}$/°C
Температурная нестабильность тока смещения на выводе обратной связи		0.1	—	0.1	—	—	0.1	—	—	мА/°C
КОМПАРАТОР ОШИБКИ										
Выходной ток утечки	$V_{OH} = 30$ В	0.01	1	0.01	1	—	0.01	1	—	мкА (max)
		—	**2**	—	—	**2**	—	—	**2**	мкА (max)
Выходное напряжение (НИЗКИЙ уровень)	$V_{IN} = 4.5$ В	150	250	150	250	—	150	250	—	мВ (max)
	$I_{OL} = 400$ мкА	—	**400**	—	—	**400**	—	—	**400**	мВ (max)
Напряжение верхнего порога	(Прим. 6)	60	40	60	40	—	60	40	—	мВ (min)
		—	**25**	—	—	**25**	—	—	**25**	мВ (min)
Напряжение нижнего порога	(Прим. 6)	75	95	75	95	—	75	95	—	мВ (max)
		—	**140**	—	—	**140**	—	—	**140**	мВ (max)
Величина гистерезиса	(Прим. 6)	15	—	15	—	—	15	—	—	мВ



Параметр	Условия (Прим. 2)	LP2951		LP2951AC			LP2951C			Единицы измерения
		типовое	измеренное (Прим. 3, 16)	типовое	измеренное (Прим. 3)	гарантированное (Прим. 4)	типовое	измеренное (Прим. 3)	гарентированное (Прим. 4)	
ВХОД БЛОКИРОВКИ										
Уровень входного логического напряжения	НИЗКИЙ уровень (Стабилизатор ВКЛ)	–	0.6	–	–	0.7	–	–	0.7	В (max)
	ВЫСОКИЙ уровень (Стабилизатор ВЫКЛ)	–	2.0	–	–	2.0	–	–	2.0	В (max)
Входной ток	$V_{SHUTDOWN}$ = 2.4 В	30	50	30	50	–	30	50	–	мкА (max)
		–	**100**	–	–	**100**	–	–	**100**	мкА (max)
	$V_{SHUTDOWN}$ = 30 В	450	600	450	600	–	450	600	–	мкА (max)
		–	**750**	–	–	**750**	–	–	**750**	мкА (max)
Выходной ток в режиме блокировки	(Прим. 11)	3	10	3	10	–	3	10	–	мкА (max)
		–	**20**	–	–	**20**	–	–	**20**	мкА (max)

Примечания:

1. **Выделенные жирным параметры приводятся для предельных температур.**
2. Все параметры приводятся для T_J = 25°С, V_{IN} = 6 В, I_L= 100 мкА и C_L = 1 мкФ, если не определено иначе. Для вариантов в 8-и выводном корпусе: вход обратной связи FB соединен с выходом делителя обратной сязи TAP, вход делителя обратной связи SEN соединен с входом OUT, V_{OUT} = 5 В и V_{SD} < 0.8 В.
3. Гарантируются 100%-ой проверкой изделий.
4. Параметры гарантируются, но проверяются не 100% изделий. Эти ограничения не используются для вычисления допустимого уровня качества продукции.
5. Падение напряжения вход-выход определяется как разность входного и выходного напряжений при падании выходного напряжения на 100 мВ ниже номинального значения измеренного при разности напряжений в 1 В. При установке очень низких величин выходного напряжения, необходимо помнить, что минимальное входное напряжение питания должно быть равно 2 В (при повышенной температуре 2.3 В).
6. Пороговые напряжения компаратора выражаются в виде разности номинального опорного напряжения, измеренного при V_{IN} = 6 В, и напряжения на входе обратной связи (FB). Для приведения этих пороговых напряжений к выходу необходимо их величину умножить на коэффициент усиления усилителя ошибки = V_{OUT}/V_{REF} = (R1 + R2)/R2. Например гарантируется, что на выходе усилителя ошибки ($\overline{ERR}$), при номинальном выходном напряжении 5 В, НИЗКОЕ напряжение устанавливается, когда выходное напряжение снижается на 95 мВ × 5 В/1.235 В = 384 мВ. Выраженное в процентах от V_{OUT} пороговое напряжение остается постоянным. Поскольку в типовом случае допустимо падение напряжения V_{OUT} относительно номинала на 5 % гарантированным является порог 7.5 %.
7. $V_{REF} \leq V_{OUT} \leq (V_{IN} - 1\ В)$, 2.3 В $\leq V_{IN} \leq$ 30 В, 100 мкА $\leq I_L \leq$ 100 мА, $T_J \leq T_J(max)$.
8. Тепловое сопротивление кристалл-среда для корпуса TO-92 (суффикс Z) равно 180°С/Вт при длине выводов от корпуса до платы 0.4" (10 мм) и 160°С/Вт при длине выводов 0.25" (6.3 мм). Тепловое сопротивление кристалл-среда для пластмассового корпуса DIP-8 (суффикс N) равно 105°С/Вт и 130°С/Вт для керамического корпуса (суффикс J) при пайке непосредственно на плату. Тепловое сопротивление кристалл-среда для металлостеклянного корпуса (суффикс H) равно 160°С/Вт, а тепловое сопротивление кристалл-корпус равно 20°С/Вт. Тепловое сопротивление кристалл-среда для корпуса SO-8 (суффикс M) равно 160°С/Вт. Тепловое сопротивление кристалл-среда для безвыводного кристаллодержателя (суффикс E) равно 95°С/Вт, а тепловое сопротивление кристалл-корпус равно 24°С/Вт
9. Может превышать входное напряжение питания.
10. При использовании в системах с двуполярным питанием, где выходной ток возвращается через нагрузку и отрицательное питание, выход стабилизатора должен быть соединен через обратносмещенный диод.
11. $V_{SD} \geq$ 2 В, $V_{IN} \leq$ 30 В, V_{OUT} = 0, вывод FB связан с выводом TAP.
12. Температурный коэффициент выходного или опорного напряжения определяется как отношение наихудшего изменения напряжения к общему температурному диапазону.
13. Температурная нестабильность определяется как изменение выходного напряжения за время T после скачкообразного изменения рассеиваемой мощности, исключая нестабильность по напряжению и току. Параметры приводятся для импульса тока нагрузки равного 50 мА при V_{IN} = 30 В (импульс мощностью 1.25 Вт) за время T = 10 мс.
14. Нестабильность измерена при постоянной температуре кристалла и использовании испытательного импульса с малым коэффициентом заполнения. Изменения выходного напряжения связанные с внутренними процессами тепловыми учитываются коэффициентом тепловой нестабильности.
15. Нестабильность по напряжению для LP2951 проверяется при 150°С и I_L = 1 мА. Для I_L = 100 мкА и T_J = 125°С, нестабильность по напряжению – гарантируется схемотехническим решением на уровне 0.2%. См "Типовые рабочие характеристики" для нестабильности по напряжению в зависимости от температуры и тока нагрузки.
16. Спецификации для военной продукции поставляются по запросу.

4

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость тока потребления от тока нагрузки

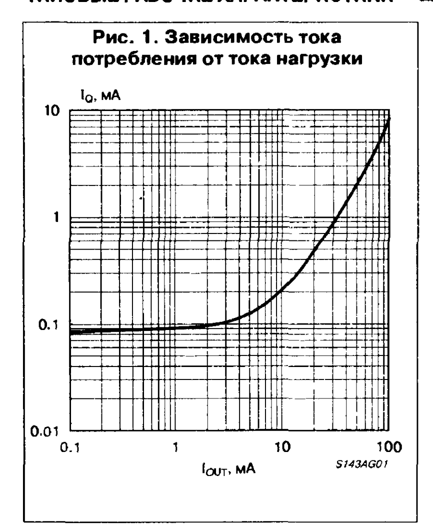


Рис. 2. Зависимость выходного напряжения от входного

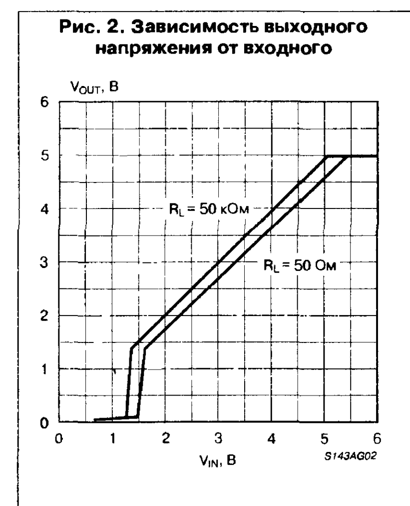
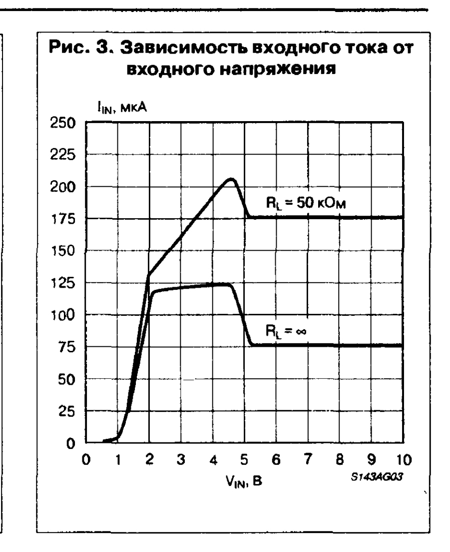


Рис. 3. Зависимость входного тока от входного напряжения



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

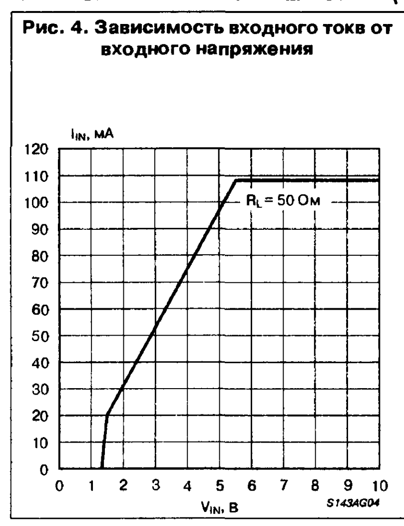


Рис. 4. Зависимость входного токв от входного напряжения

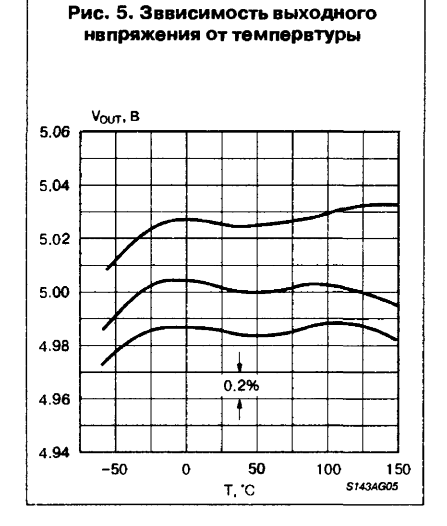


Рис. 5. Зввисимость выходного нвпряжения от темпервтуры

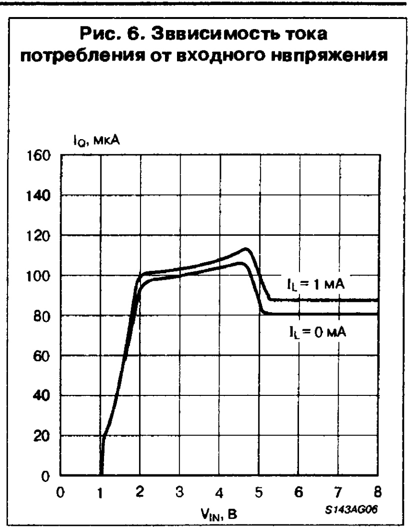


Рис. 6. Зввисимость тока потребления от входного нвпряжения

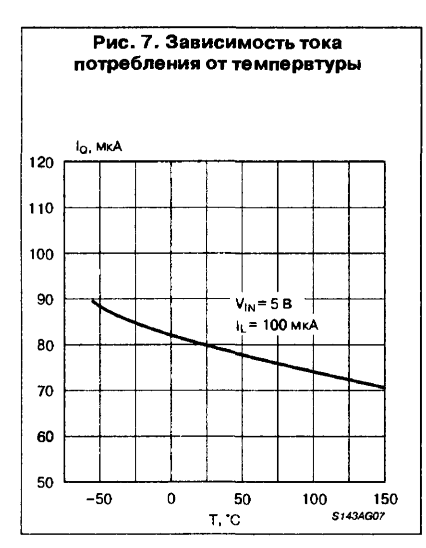


Рис. 7. Зависимость тока потребления от темпервтуры

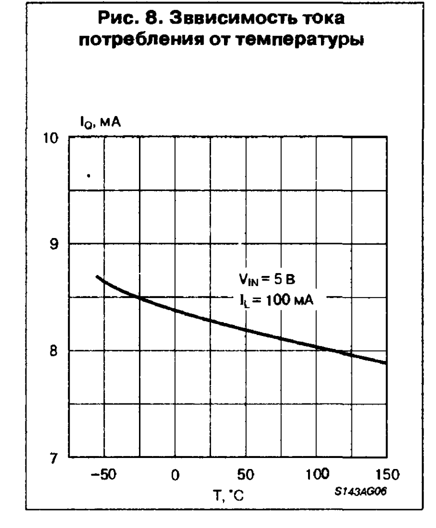


Рис. 8. Зввисимость тока потребления от температуры

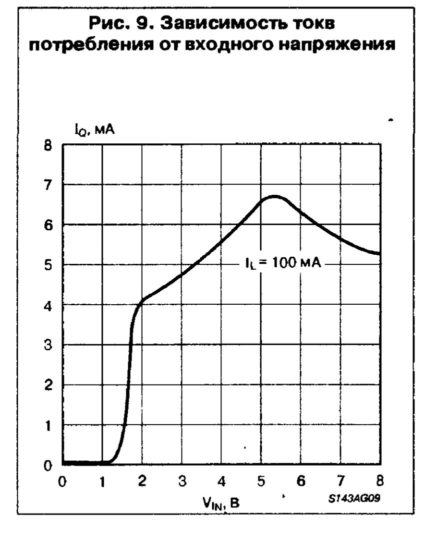


Рис. 9. Зависимость токв потребления от входного напряжения

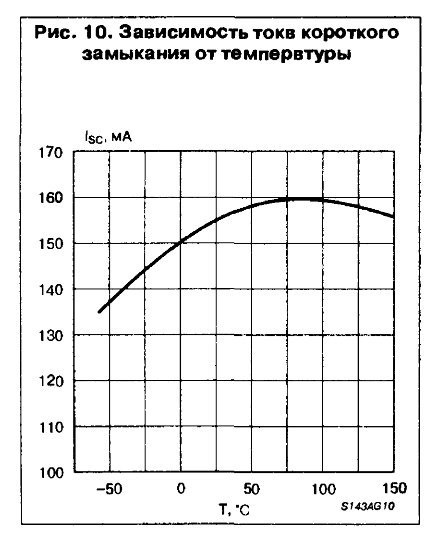


Рис. 10. Зависимость токв короткого замыкания от темпервтуры

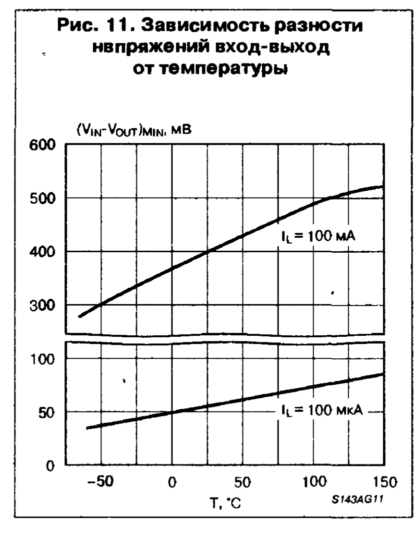


Рис. 11. Зависимость разности нвпряжений вход-выход от температуры

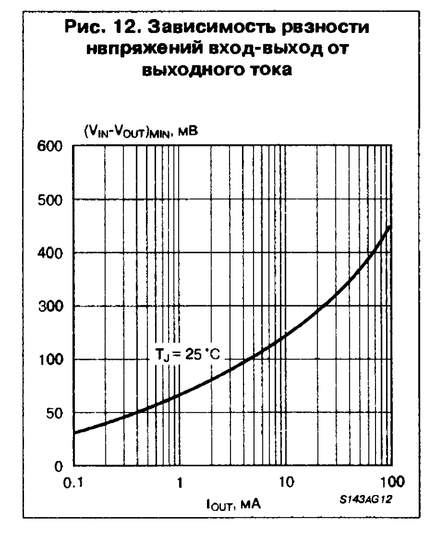


Рис. 12. Зависимость рвзности нвпряжений вход-выход от выходного тока



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 13. Зависимость минимального рабочего напряжения от температуры

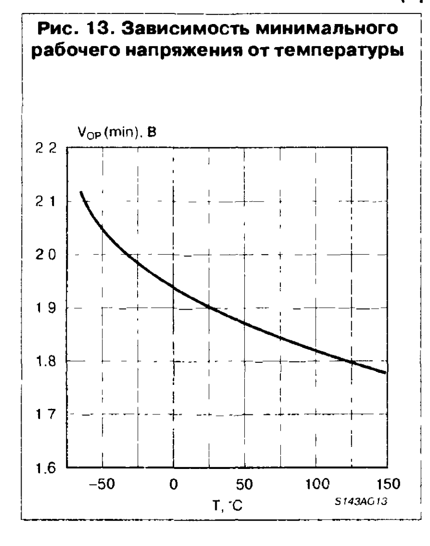


Рис. 14. Зависимость входного тока по выводу обратной связи от температуры

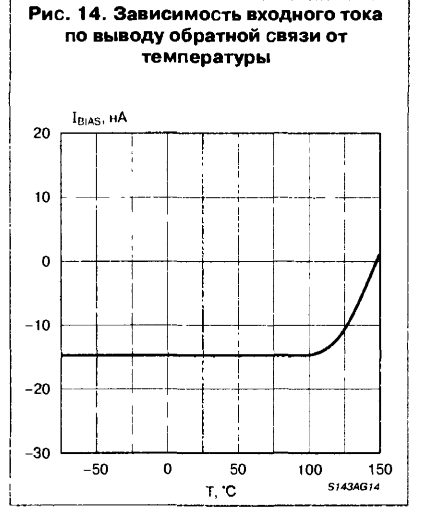


Рис. 15. Звисимость входного тока по выводу обрвтной связи от напряжения на выводе обратной связи

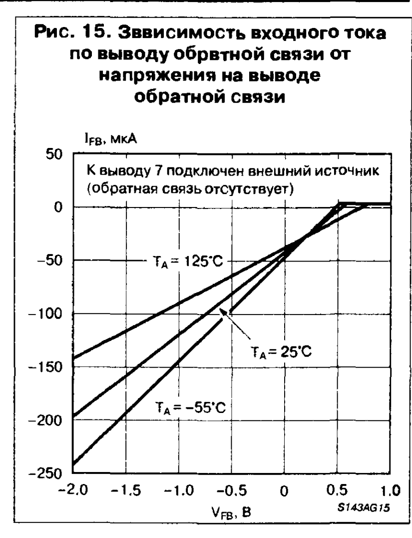


Рис. 16. Зависимость напряжения на выходе компаратора от входного напряжения

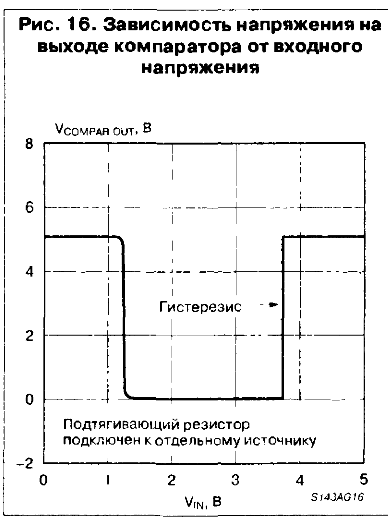


Рис. 17. Зависимость втекающего выходного тока компаратора от выходного напряжения НИЗКОГО уровня

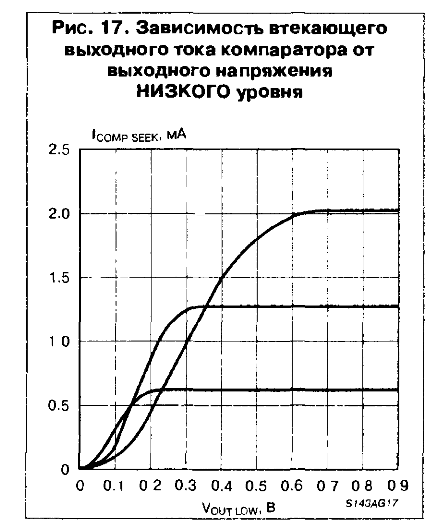


Рис. 18. Реакция нв скчок входного нвпряжения

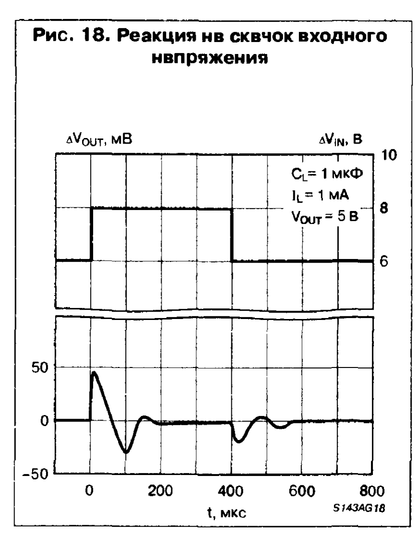


Рис. 19. Реакция на скачок тока нагрузки

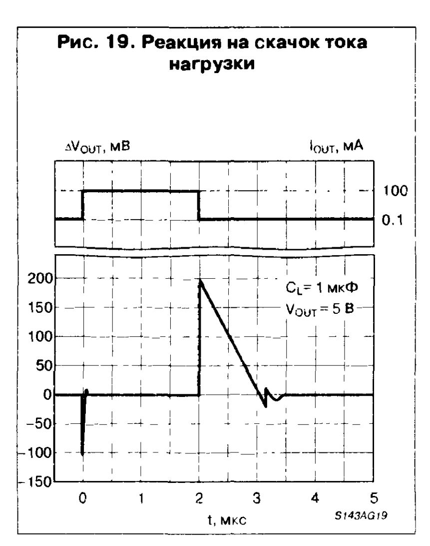


Рис. 20. Реакция на скачок тока нагрузки

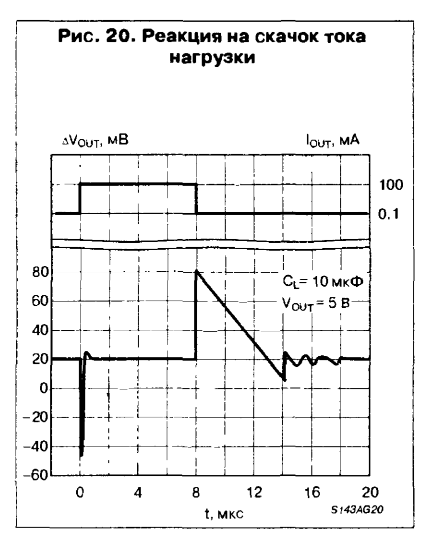
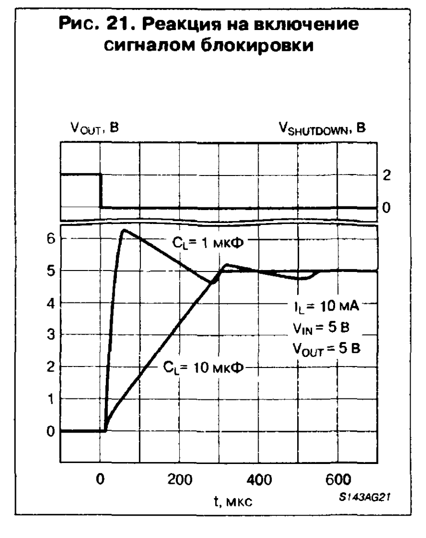


Рис. 21. Реакция на включение сигналом блокировки



4

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

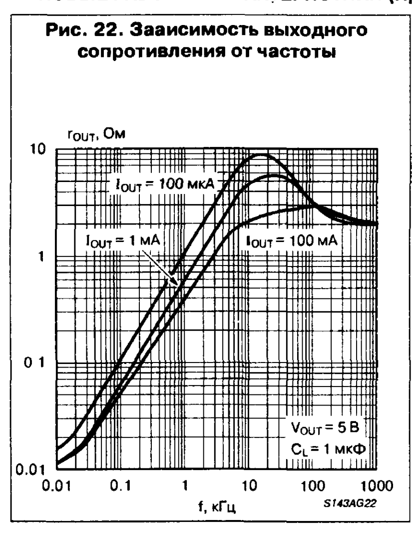


Рис. 22. Заaисимость выходного сопротивления от частоты

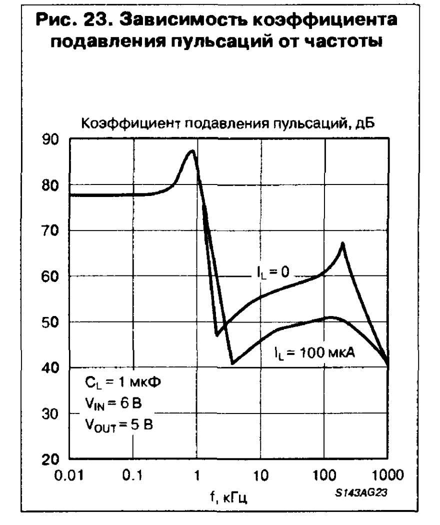


Рис. 23. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

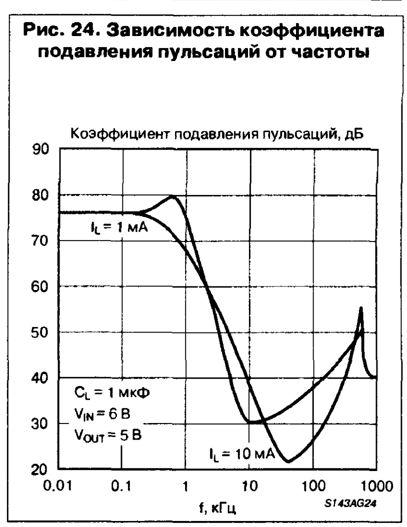


Рис. 24. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

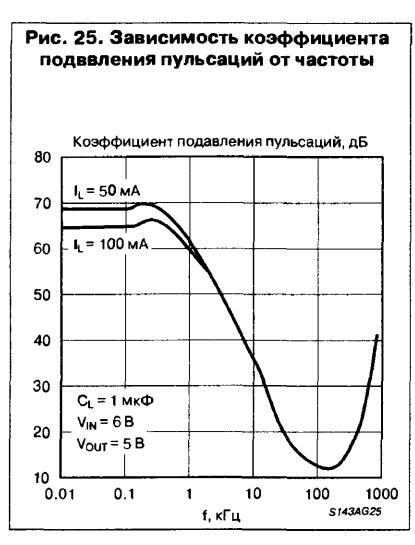


Рис. 25. Зависимость коэффициента подвvления пульсаций от частоты

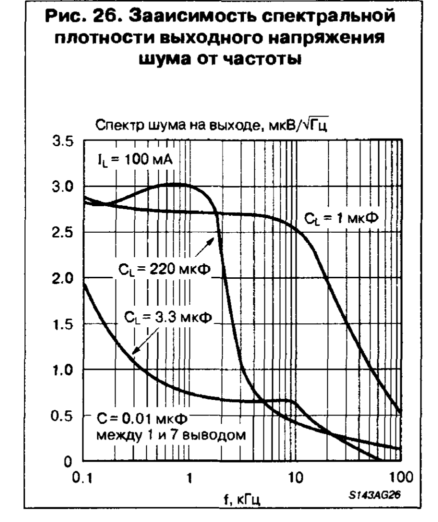


Рис. 26. Заaисимость спектральной плотности выходного напряжения шума от частоты

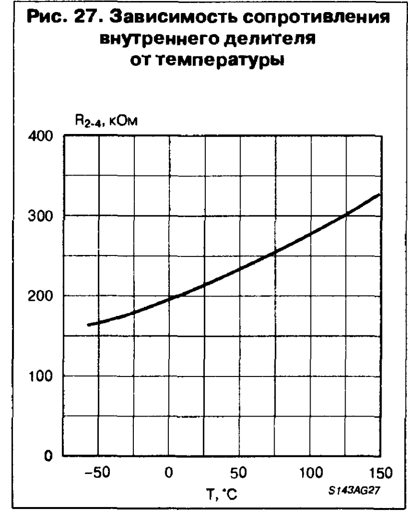


Рис. 27. Зависимость сопротивления внутреннего делителя от температуры

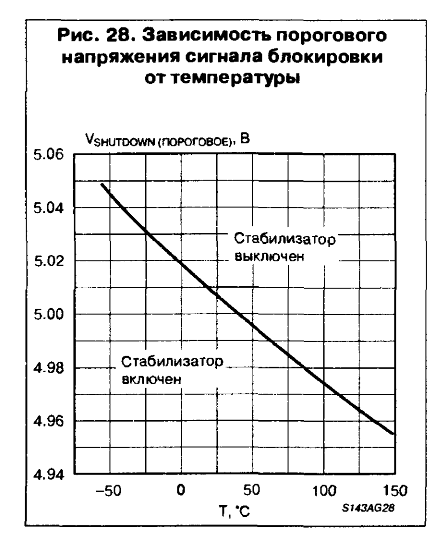


Рис. 28. Зависимость порогового напряжения сигнала блокировки от температуры

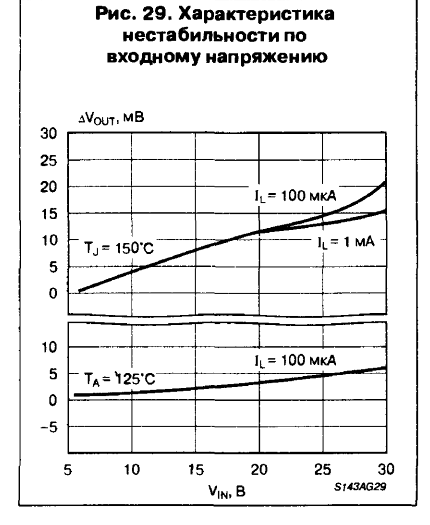


Рис. 29. Характеристика нестабильности по входному напряжению

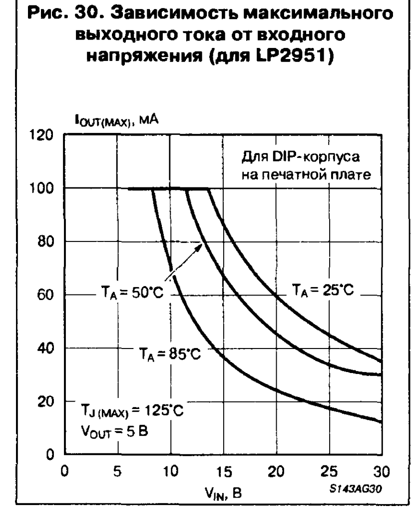


Рис. 30. Зависимость максимального выходного тока от входного напряжения (для LP2951)



Рис. 31. Заависимость максимального выходного тока от входного напряжения (для LP2950)

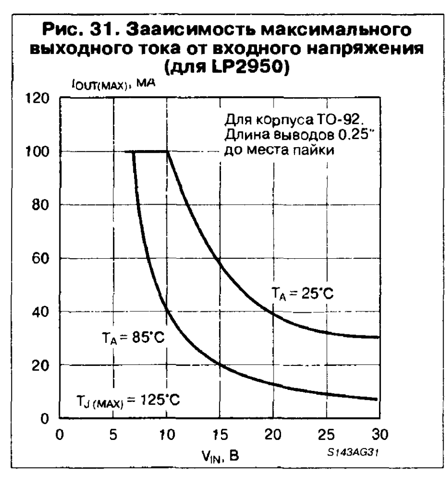
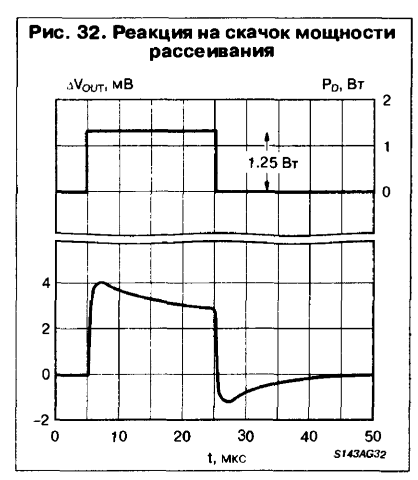


Рис. 32. Реакция на скачок мощности рассеивания



ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

ВНЕШНИЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Для обеспечения заданного значения козфициента стабилизации между выходом LP2950/LP2951 и землей необходимо подключить конденсатор емкостью 1.0 мкФ (или больший). Без зтого конденсатора схема будет самовозбуждаться. В качестве выходной емкости хорошо пригодно большинство типов танталовых или алюминиевых злектролитических конденсаторов; также хорошо работают пленочные конденсаторы, но последние не рекомендуются по соображениям стоимости. Большинство алюминиевых злектролитических конденсаторов имеют злектролиты замерзающие около -30°C, так что для работы ниже -25°C рекомендуются танталовые конденсаторы. Важными параметрами конденсатора являются зквивалентное последовательное сопротивление, которое не должно превышать 5 Ом, и резонансная частота не менее 500 кГц. Величина конденсатора может быть увеличена без ограничения.

При более низких величинах выходного тока, для обеспечения необходимого козфициента стабилизации, между выходом LP2950/LP2951 и землей можно подключать меньшую емкость. Для токов ниже 10 мА конденсатор может быть умеьшен до 0.33 мкФ, а для токов ниже 1 мА — до 0.1 мкФ. Использование вариантов в восьмивыводном корпусе при напряжениях ниже 5 В означает, что усилитель ошибки работает с более глубокой ООС, поэтому необходима большая выходная емкость. Для наихудшего случая (I_L = 100 мА, V_{OUT} = V_{FB} = 1.23 В) должен использоваться конденсатор не менее 3.3 мкФ.

В отличии от многих других стабилизаторов, прибор LP2950 будет оставаться устойчивым и без нагрузки за счет внутреннего делителя напряжения. Это особенно важно в устройствах дежурного питания КМОП ОЗУ. Рекомендуемый минимальный ток нагрузки, при установке выходного напряжения внешним делителем, для прибора LP2951 — 1 мкА. Если проводник между входом и конденсатором фильтра, при питании от сети переменного тока или батареи, длиннее 10 дюймов (254 мм), между входом LP2950/LP2951 и землей должен быть подключен танталовый или алюминиевый злектролитический конденсатор емкостью 1 мкФ.

Паразитная емкость входа обратной связи прибора LP2951 (вывод [7]) может быть причиной неустойчивости. При использовании внешних резисторов больших номиналов для установки выходного напряжения зто может стать проблемой. Проблему решает добавление конденсатора емкостью 100 пФ между выходом и входом обратной связи, а также увеличение выходного конденсатора по крайней мере до 3.3 мкФ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫХОДА КОМПАРАТОРА

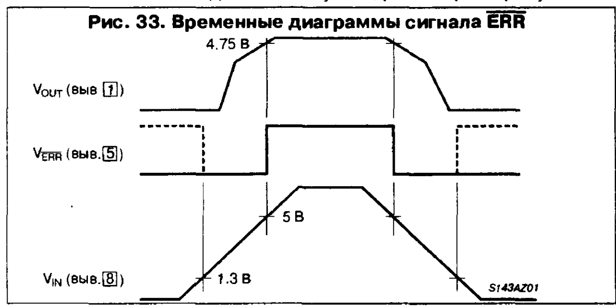
Компаратор выдает НИЗКИЙ логический уровень всякий раз, когда выходное напряжение прибора LP2951 становится ниже номинала более чем на ≈5%. Показанное на структурной схеме встроенное напряжение смещения компаратора равное ≈60 мВ получено делением опорного напряжения 1.235 В. Порог срабатывания компаратора остается "на 5% ниже номинала" независимо от установленного выходного напряжения. Например, типовое значение уровня переключения флага ошибки равно 4.75 В для выходного напряжения 5 В и 11.4 В для выходного напряжения 12 В. Првкращение стабилизации наступает из-за низкого входного напряжения, из-за ограничения тока, либо срабатывания тепловой защиты.

На **Рис. 33** изображены временные диаграммы сигнала $\overline{ERR}$ и выходного напряжения прибора LP2951 при линейном нарастании и убывании входного напряжения. Выход $\overline{ERR}$ выдает НИЗКИЙ логический уровень при входном напряжении ≈1.3 В и ВЫСОКИЙ логический уровень при входном напряжении ≈ 5 В, когда выходное напряжение V_{OUT} = 4.75 В. Так как разность напряжений вход-выход для LP2951 зависит от нагрузки (см. **Рис. 12**), для **входного** напряжения точка переключения будет изменяться относительно 5 В в зависимости от тока нагрузки. Для **выходного** напряжения точка переключения (≈4.75 В) от тока нагрузки не зависит.

Компаратор имеет выход с открытым коллвктором, который требует включения внешнего подтягивающего резистора. Этот резистор может быть подключен к выходному напряжению 5 В либо другим напряжениям в зависимости от требований системы. При определении величины зтого резистора необходимо помнить, что втекающий ток выхода не должен превышать 400 мкА, и что этот ток при НИЗКОМ логическом уровне добавляется к току отбираемому от батареи. Типовые значения находятся в диапазоне от 100 кОм до 1 МОм. Если этот выход не используется, резистор не требувтся.

4

Рис. 33. Временные диаграммы сигнала $\overline{ERR}$



* Когда $V_{IN} \leq$ 1.3 В, вывод флага ошибки $\overline{ERR}$ находится в состоянии высокого импеданса, напряжение флага ошибки повышается до подтягивающего напряжения. Использование в качестве подтягивающего напряжения V_{OUT} (см. **Рис. 34**.), предпочтительнее, чем использование внешнего источника 5 В. В этом случае напряжение флага ошибки не превысит 1.2 В (typ). Чтобы при любых условиях появления сигнала ошибки гарантировать его НИЗКИЙ логический уровень и вместе с тем во время нормальной работы получать ВЫСОКИЙ логический уровень, можно включить делитель напряжения флага ошибки используя резисторы равной (предлагается 10 кОм) величины.

УСТАНОВКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ДЛЯ LP2951)

С помощью внутреннего делителя выходное нвпряжение LP2951 может быть установлено равным 5 В, соединением вывода [1] (OUT) с выводом [2] (SEN) и вывода [7] (FB) с выводом [6] (TAP). При помощи внешней пары резисторов, как показано на **Рис. 34**, может быть установлено любое выходное напряжения от 1.235 В (величины опорного напряжения) и до 30 В (максимального значения).

Полное уравнение для определения выходного напряжения:

$$V_{OUT} = V_{REF} \times (1 + R1/R2) + I_{FB} \times R1$$

Где V_{REF} — опорное напряжение (номинально 1.235 В) и I_{FB} — входной ток по выводу обратной связи (20 нА (nom)). Если регулятор должен работать без нагрузки (что часто применяется для дежурного питания КМОП-схем), минимальный рекомендуемый ток нагрузки (1 мкА) обеспечивается, когда резистор R2 принимает значение своего верхнего предела — 1.2 МОм. Типовая погрешность напряжения V_{OUT}, вызванная током I_{FB}, составляет 2%, при комнатной температуре может быть устранена настройкой R1. Для улучшения точности значение R2 выбирается равным 100 кОм, что сокращает эту погрешность до 0.17%, причем уменьшение резистора увеличивает ток нагрузки всего до 12 мкА. Это небольшая цена за увеличение точности, так как типовая величина тока потребления LP2951 в отсутсвие нагрузки и при свободном выводе [2] не превышает 60 мкА.

ПОНИЖЕНИЕ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНЯ ШУМОВ

В некоторых случаях бывает необходимо уменьшить выходное напряжение шумов. Один из методов состоит в том, чтобы сократить ширину полосы усилителя ошибки, увеличивая емкость выходного конденсатора. Это единственный метод уменьшения шумового напряжения возможный для трехвыводного прибора LP2950, но он относительно незффективен, так как увеличение конденсатора с 1 до 220 мкФ уменьшает напряжение шумов всего лишь с 430 до 160 мкВ (rms) в полосе до 100 кГц и при выходном напряжении 5 В.

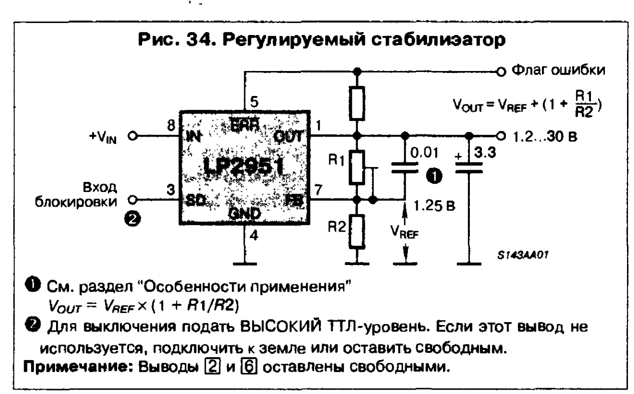
Шунтирование резистора R1 конденсатором, снижает напряжение шумов вчетверо, благодаря снижению коэффициента передачи усилителя ошибки на высоких частотах с 4 до 1. Величина конденсатора выбирается согласно выражению:

$$C_{BYPASS} \approx 1/(R1 \times 2\ \pi\ 200\ [Гц]),$$

или приблизительно 0.01 мкФ. Чтобы в этом случае обеспечить требуемый коэфициент стабилизации, выходной конденсатор следует увеличить до 3.3 мкФ. Эти изменения сокращают выходное напряжение шумов с 430 до 100 мкВ (rms) в полосе до 100 кГц и при выходном напряжении 5 В. После добавления шунтирующего конденсатора, напряжение шумов больше не увеличивается пропорционально выходному напряжению, поэтому улучшение более заметно при более высоких выходных напряжениях.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 34. Регулируемый стабилизатор



❶ См. раздел "Особенности применения"
$V_{OUT} = V_{REF} \times (1 + R1/R2)$
❷ Для выключения подать ВЫСОКИЙ ТТЛ-уровень. Если этот вывод не используется, подключить к земле или оставить свободным.
Примечание: Выводы [2] и [6] оставлены свободными.

Рис. 35. Стабилизатор с повышенным выходным током I_O = 1 A, $V_{I/O}$ = 1.2 В.

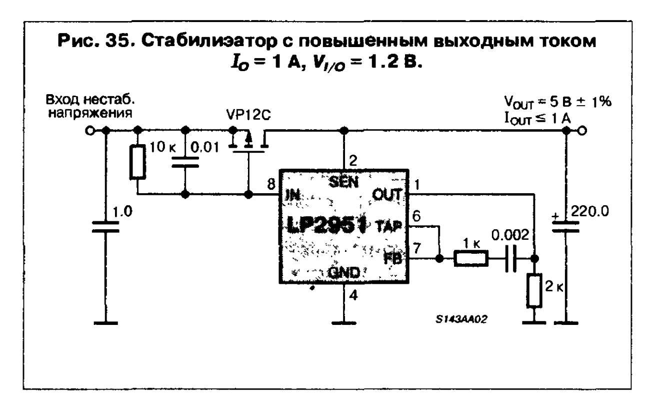


Рис. 36. Стабилизатор с повышенным выходным током I_O = 300 мА, $V_{I/O}$ = 0.75 В

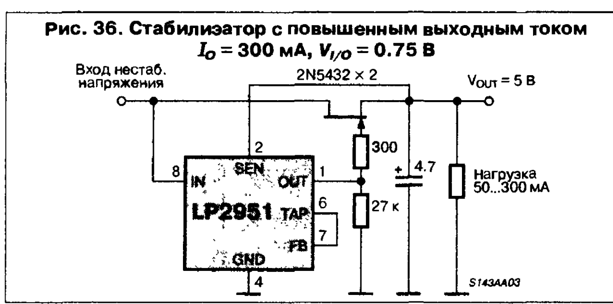
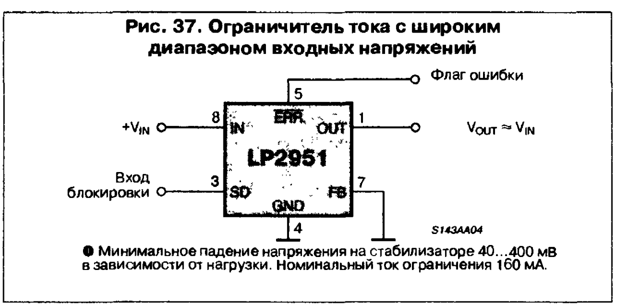
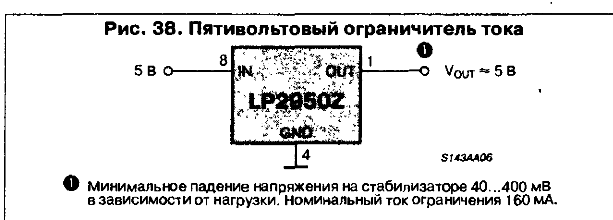


Рис. 37. Ограничитель тока с широким диапазоном входных напряжений



❶ Минимальное падение напряжения на стабилизаторе 40...400 мВ в зависимости от нагрузки. Номинальный ток ограничения 160 мА.

Рис. 38. Пятивольтовый ограничитель тока



❶ Минимальное падение напряжения на стабилизаторе 40...400 мВ в зависимости от нагрузки. Номинальный ток ограничения 160 мА.

Рис. 39. Источник тока с малым дрейфом

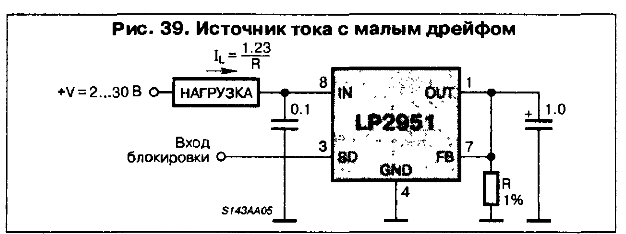
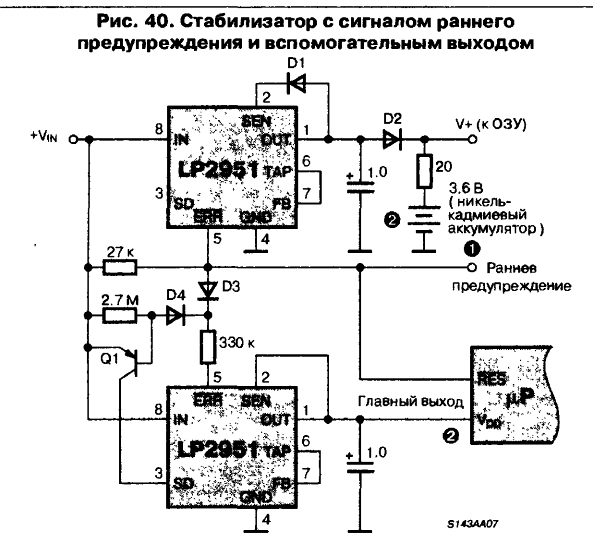




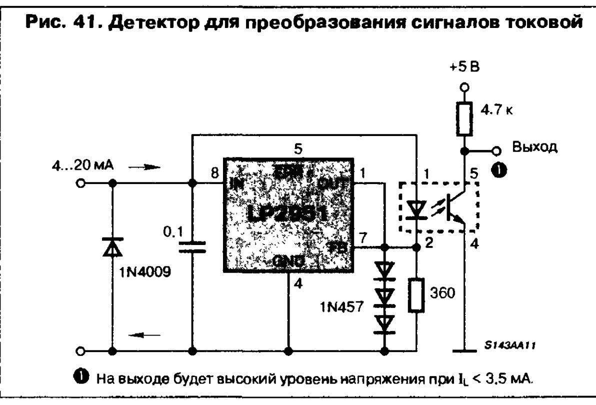
Рис. 40. Стабилизатор с сигналом раннего предупреждения и вспомогательным выходом



❶ Флаг раннего предупреждения устанавливается при низком входном напряжении.
❷ Главный выход защелкивается при низких входных напряжениях.
❸ Аккумулятор подключается к вспомогательному выходу.

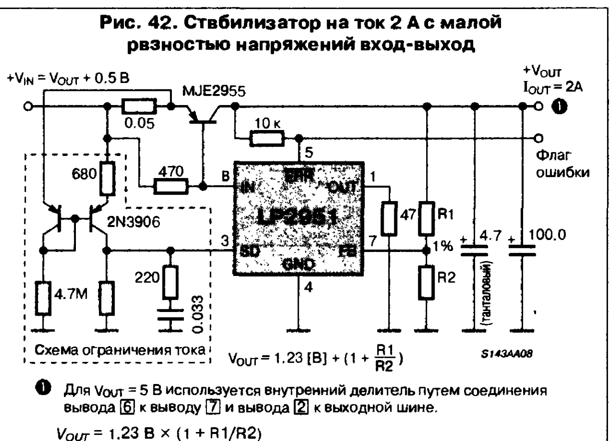
Описание работы: Выходное напряжение первого стабилизатора устанавливается выше 5 В на величину падения напряжения на диоде. Флаг ошибки этот стабилизатор выставляет когда $V_{IN} \leq 5.7$ В. Когда V_{IN} опускается ниже 5.3 В, флаг ошибки выдает второй стабилизатор и через транзистор Q1 отключает главный выход. Когда V_{IN} снова превышает 5.7 В первый стабилизатор возвращается к работе и выдает сигнал раннего предупреждения, снимающий защелкивание второго стабилизатора через диод D3.

Рис. 41. Детектор для преобразования сигналов токовой



❶ На выходе будет высокий уровень напряжения при $I_L < 3.5$ мА.

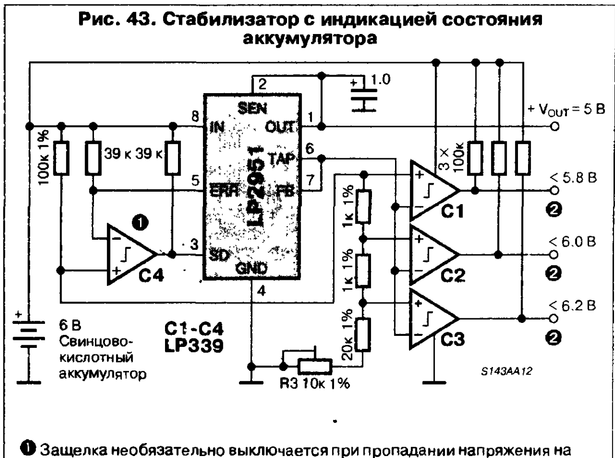
Рис. 42. Ствбилизатор на ток 2 А с малой рвзностью напряжений вход-выход



❶ Для V_{OUT} = 5 В используется внутренний делитель путем соединения вывода [6] к выводу [7] и вывода [2] к выходной шине.

$V_{OUT} = 1.23\ \text{В} \times (1 + R1/R2)$

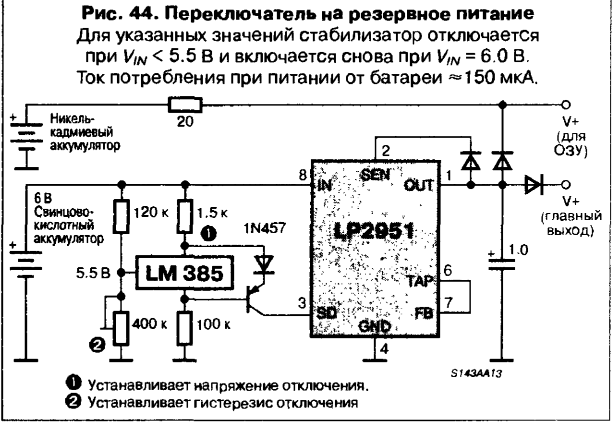
Рис. 43. Стабилизатор с индикацией состояния аккумулятора



❶ Защелка необязательно выключается при пропадании напряжения на выходе. Подстраивая R3 добиваются, чтобы компаратор C2 переключался при V_{IN} = 6.0 В.
❶ Выходы переходят в состояние НИЗКОГО логического уровня когда падение входного напржения опускается ниже заданных уровней.

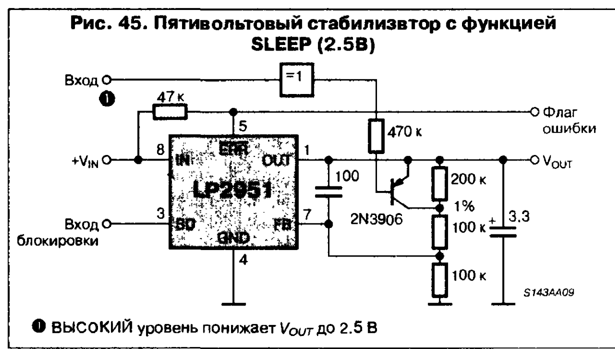
Рис. 44. Переключатель на резервное питание

Для указанных значений стабилизатор отключается при $V_{IN} < 5.5$ В и включается снова при V_{IN} = 6.0 В. Ток потребления при питании от батареи ≈150 мкА.



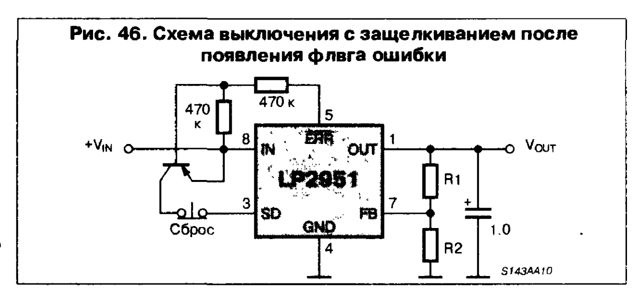
❶ Устанавливает напряжение отключения.
❷ Устанавливает гистерезис отключения

Рис. 45. Пятивольтовый стабилизвтор с функцией SLEEP (2.5В)



❶ ВЫСОКИЙ уровень понижает V_{OUT} до 2.5 В

Рис. 46. Схема выключения с защелкиванием после появления флвга ошибки



4



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)



Рис. 47. Схема защиты системы от превышения температуры

❶ Для выключения при 125°F используется LM34
❷ Для выключения при 125°C используется LM35

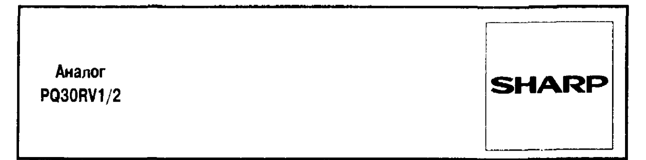
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Номера выводов приведены для восьмивыводного корпуса.

❷ Пунктирной линией обозначены соединения только для LP2950

S143AS01

РЕГУЛИРУЕМЫЙ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОР ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1156ЕН4





ОСОБЕННОСТИ

- **Полностью опрессованный пластмассовый корпус**
- **Разность напряжений вход-выход ... 0.5 В**
- **Выходное напряжение ... 1.5...30 В**
- **Входное напряжение ... 35 В**
- **Выходной ток**
  - **для 1156ЕН4А ... 1 А**
  - **для 1156ЕН4Б ... 2 А**
- **Полная заменяемость с аналогом. (Расстояние между выводами 2.54 мм)**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Стабилизаторы 1156ЕН4А/Б представляет из себя четырехвыводные регулируемые стабилизаторы положительного напряжения с малым падением напряжения вход-выход. Диапазон регулировки выходного напряжения 1.5...3 В. Приборы имеют встроенные схемы тепловой и токовой защиты. Микросхемы благодаря полностью изолированному корпусу не требуют прокладок при креплении к радиатору. Предназначены для аппаратуры широкого применения.

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1156ЕН4А (С-160А)
КР1156ЕН4Б (С-160Б)

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

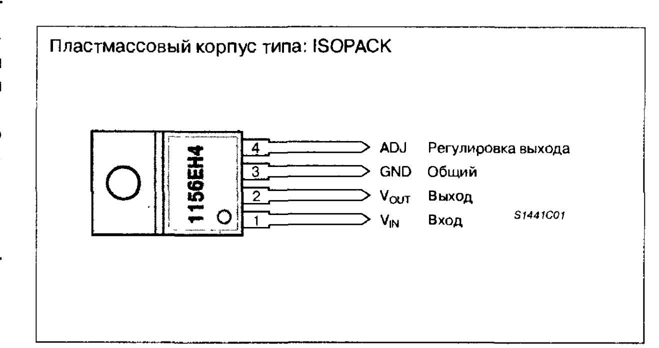
Не имеет отличий от структурной схемы PQ30RV1/2, См стр. 151.

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схемы включения PQ30RV1/2, См стр. 151.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ISOPACK



4





PQ30RV1/11, PQ30RV2/21

РЕГУЛИРУЕМЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ С МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Вследствие применения корпуса, полностью опрессованного пластмассой, не требуется изолирующая прокладка.
- Низкие потери мощности, максимальная разность напряжения вход-выход .... 0.5 В
- Регулируемое выходное напряжение: диапазон регулировки .... 1.5...30 В
- Возможно дистанционное управление Включением\Выключением
- Применяются как источник питания для схем управления двигателями, видеомагнитофонами и телевизорами

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

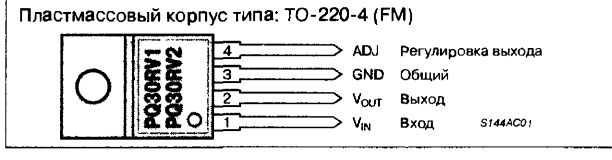
Четырехвыводные регулируемые стабилизаторы с низким падением напряжения типа PQ30RV1/PQ30RV11/PQ30RV2/PQ30RV21 выпускаются в компактном корпусе полностью опрессованном пластмассой. Эти многофункциональные стабилизаторы со встроенными схемами токовой и тепловой защиты наилучшим образом удовлетворяют требованиям таких устройств, как принтер, регулируемый источник питания, схемы управления двигателями и т.д.

ТИПОНОМИНАЛЫ

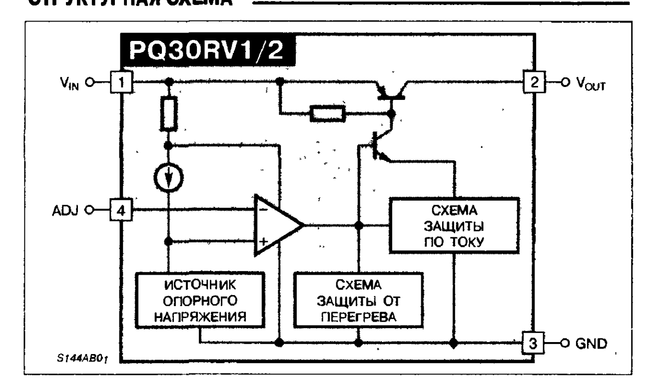
Типономинал	Выходной ток [А]	Точность выходного напряжения [%]
PQ30RV1	1	±4
PQ30RV11	1	±2
PQ30RV2	2	±4
PQ30RV21	2	±2

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: TO-220-4 (FM)



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Параметр		Символ	Значение	Единицы измерения
Входное напряжение (Прим. 1)		V_{IN}	35	В
Напряжение на выводе ADJ (Прим. 1)		V_{ADJ}	7	В
Выходной ток	PQ30RV1/PQ30RV11	I_O	1	А
	PQ30RV2/PQ30RV21		2	А
Мощность рассеивания (без радиатора)		P_{D1}	1.5	Вт
Мощность рассеивания (с бесконечным радиатором):	PQ30RV1/PQ30RV11	P_{D2}	15	Вт
	PQ30RV2/PQ30RV21		18	Вт
Температура кристалла		T_J	125	°С
Рабочая температура		T_{OPR}	-20...+80	°С
Температура хранения		T_{STG}	-30...125	°С
Температура пайки (Прим. 2)		T_{SOL}	260	°С

Примечание
1: Все неиспользуемые выводы свободны.
2: Время пайки 10 с.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При T_A = 25°С, V_{IN} = 15 В, V_{OUT} = 10 В, R1 = 390 Ом если не указано иначе; для PQ30RV1/PQ30RV11 I_{OUT} = 0.5 А; для PQ30RV2/PQ30RV21 I_{OUT} = 1.0 А

Параметр		Символ	Условия	Значения: не менее	типовое	не более	Единица измерения
Входное напряжение		V_{IN}		4.5	–	35	В
Выходное напряжение	PQ30RV1/PQ30RV11	V_O	R_2 = 94...8.5 кОм	1.5	–	30	В
	PQ30RV2/PQ30RV21		R_2 = 84...8.7 кОм				
Нестабильность по току	PQ30RV1/PQ30RV11	$R_{EG}L$	I_O = 5..1000 мА	–	0.3	1.0	%
	PQ30RV2/PQ30RV21		I_O = 5...2000 мА	–	0.5	1.0	
Нестабильность по напряжению		$R_{EG}I$	V_{IN}=11...28 В	–	0.5	2.5	%
Коэффициент подавления пульсаций		RR	C_{REF} = 0, (См. **Рис. 2**)	45	55	–	дБ
			C_{REF} = 3.3 мкФ, (См. **Рис. 2**)	55	65	–	
Опорное напряжение	PQ30RV1/PQ30RV11	V_{REF}		1.20	1.25	1.30	В
	PQ30RV2/PQ30RV21			1225	1.25	1.275	
Температурный коэффициент опорного напряжения		T_CV_{REF}	T_J = 0...125°С	–	±1.0	–	%
Разность напряжений вход-выход	PQ30RV1/PQ30RV11	V_{I-O}	I_O = 0.5 А, (Прим. 1)	–	–	0.5	В
	PQ30RV2/PQ30RV21		I_O = 2 А, (Прим. 1)	–	–	0.5	В
Ток потребления		I_Q	I_O = 0	–	–	7	мА

Примечание 1. Входное напряжение должно иметь значение, при котором величина выходного напряжения по сравнению с начальным значением = 95%.



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость расеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для PQ30RV1/PQ30RV11)

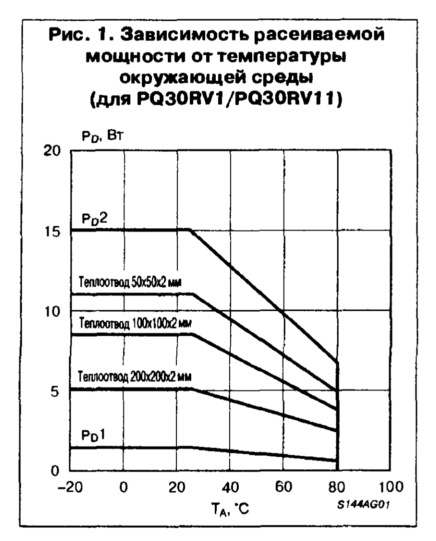


Рис. 2. Зависимость расеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для PQ30RV2/PQ30RV21)

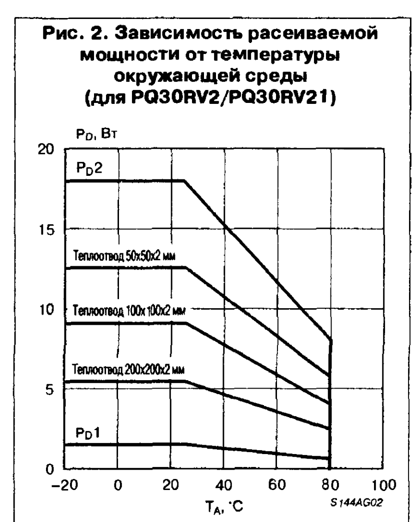


Рис. 3. Характеристики схемы токовой защиты (для PQ30RV1/PQ30RV11)

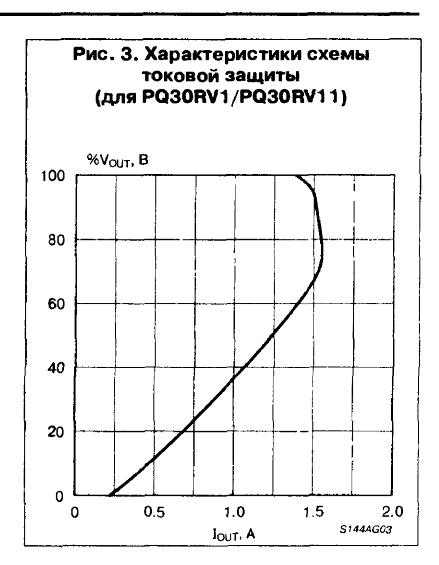


Рис. 4. Характеристики схемы токовой защиты (для PQ30RV2/PQ30RV21)

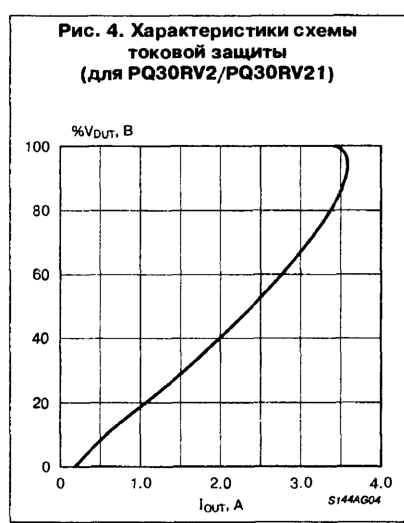


Рис. 5. Характеристики регулирования выходного напряжения (См. Рис. 21)

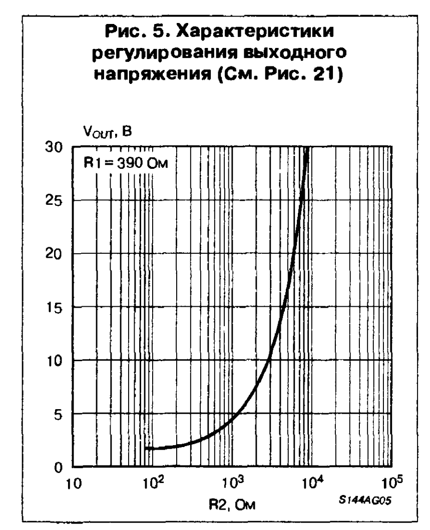


Рис. 6. Зависимость изменений опорного напряжения от температуры кристалла

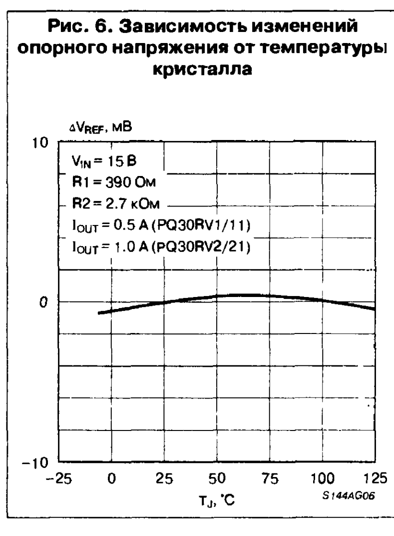


Рис. 7. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения (для PQ30RV1/PQ30RV11)

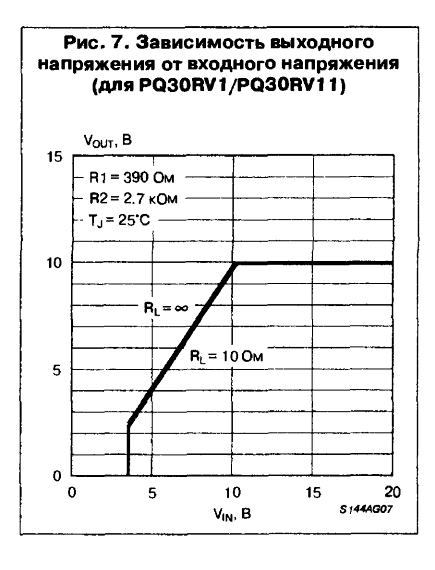


Рис. 8. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения (для PQ30RV2/PQ30RV21)

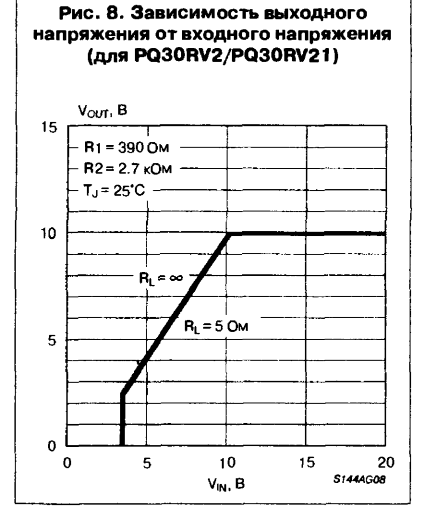
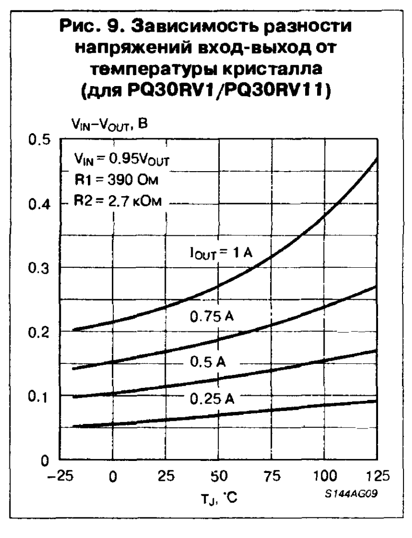


Рис. 9. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла (для PQ30RV1/PQ30RV11)



4

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

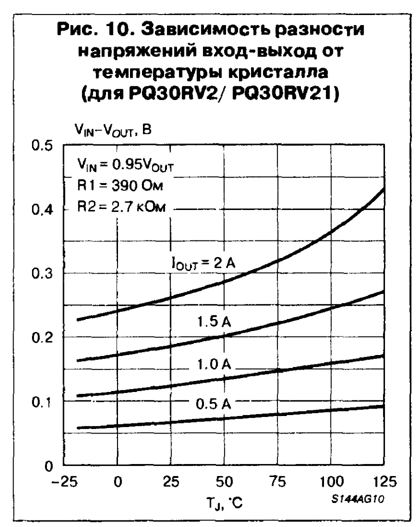


Рис. 10. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла (для PQ30RV2/ PQ30RV21)



Рис. 11. Заависимость тока потребления от температуры кристалла

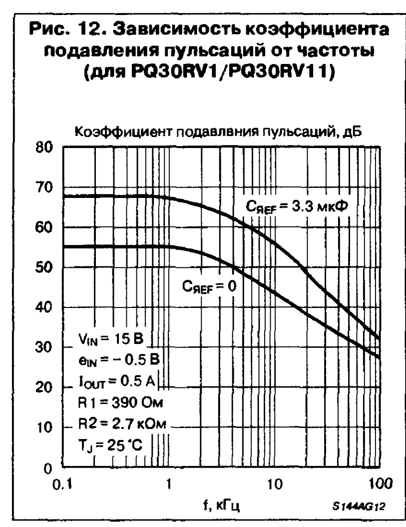


Рис. 12. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты (для PQ30RV1/PQ30RV11)

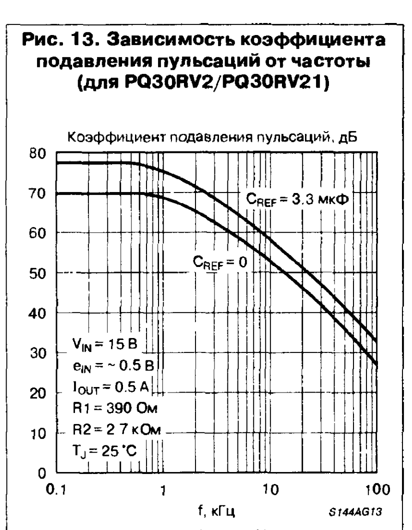


Рис. 13. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты (для PQ30RV2/PQ30RV21)

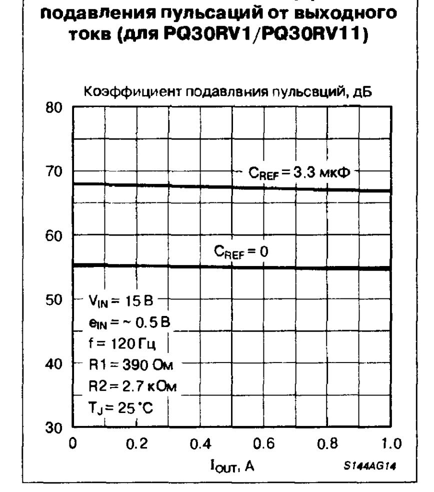


Рис. 14. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного токв (для PQ30RV1/PQ30RV11)

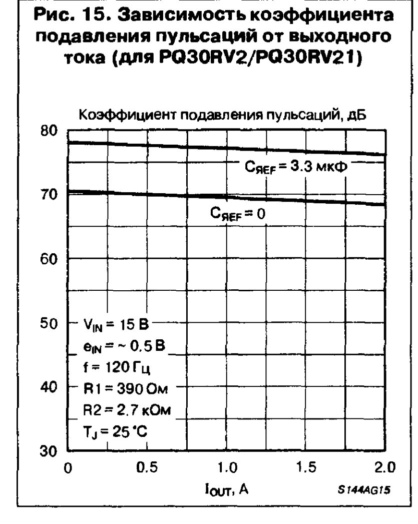


Рис. 15. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного тока (для PQ30RV2/PQ30RV21)

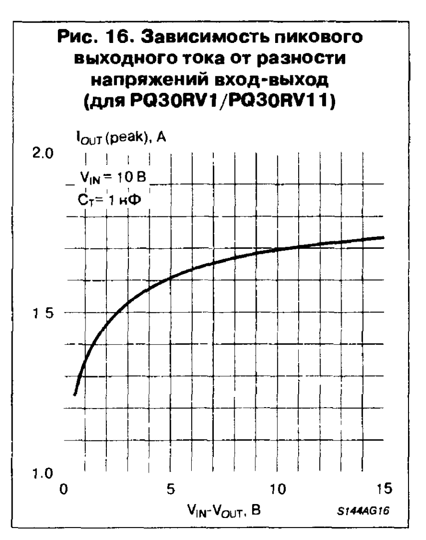


Рис. 16. Зависимость пикового выходного тока от разности напряжений вход-выход (для PQ30RV1/PQ30RV11)

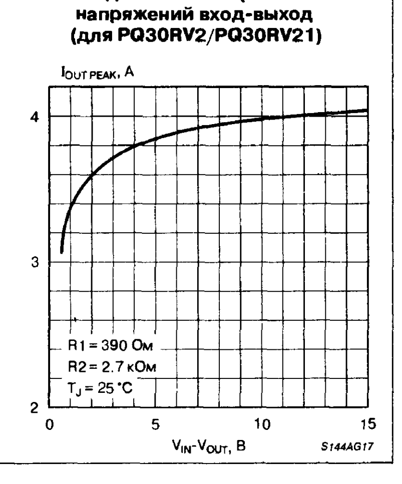


Рис. 17. Зависимость пикового выходного тока от разности напряжений вход-выход (для PQ30RV2/PQ30RV21)

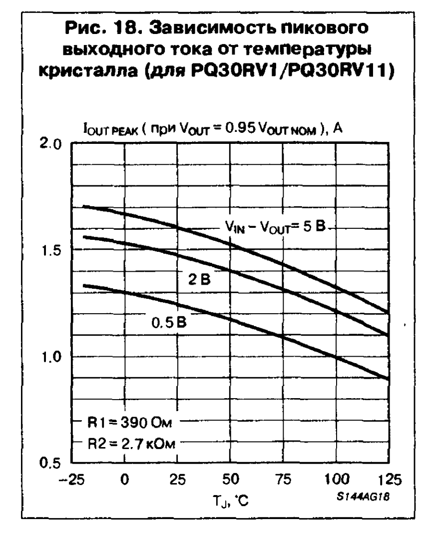


Рис. 18. Зависимость пикового выходного тока от температуры кристалла (для PQ30RV1/PQ30RV11)



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 19. Зависимость пикового выходного тока от температуры кристалла (для PQ30RV2/PQ30RV21)

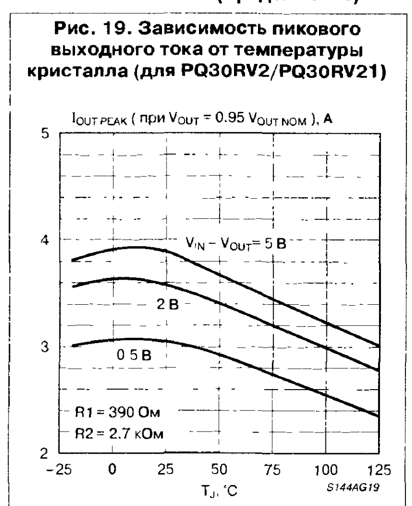
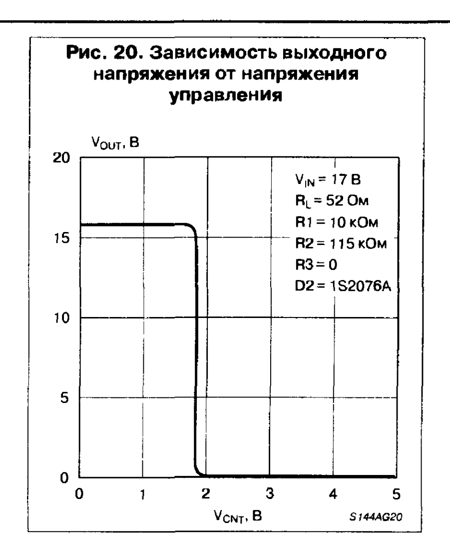


Рис. 20. Зависимость выходного напряжения от напряжения управления



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 21. Схема тестирования

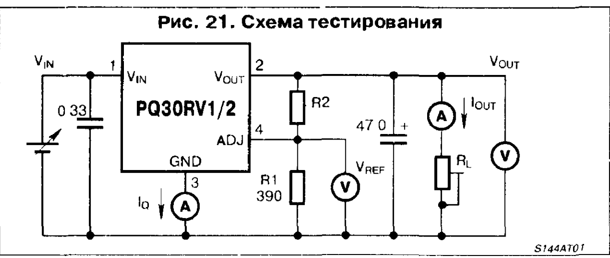


Рис. 22. Схема тестирования с подавлением пульсаций

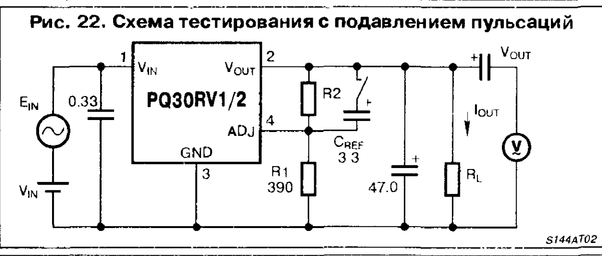
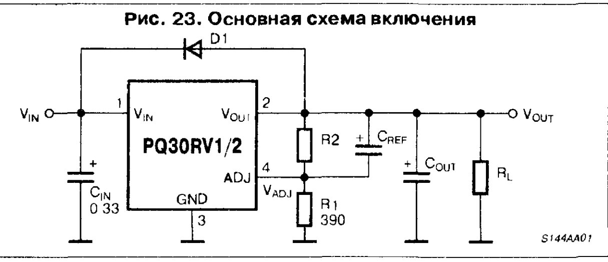


Рис. 23. Основная схема включения



НАЗНАЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ОСНОВНОЙ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

D1 Этот диод необходим для защиты стабилизатора от повреждения в случае закорачивания входа, когда к стабилизатору может быть приложено обратное напряжение (с емкости C_{OUT}).

C_{REF} Этот конденсатор применяется, если необходимо, для увеличения коэффициента подавления пульсаций или увеличения времени задержки запуска. Применять, с осторожностью, т. к. емкость C_{REF} может повышать усиление, облегчая возникновение колебаний.

Примечание: Время запуска пропорционально $C_{REF} \times R2$.

C_{IN}, C_{OUT} Необходимо убедиться, что конденсаторы C_{IN} и C_{OUT} установлены как можно ближе к выводам микросхемы, чтобы предотвратить самовозбуждение.

Типовые значения C_{IN} и C_{OUT} — 0.33 мкФ и 47 мкФ, соответственно. Однако, их можно изменять по мере необходимости после проверки работоспособности.

R1, R2 Эти резисторы необходимы для установки выходного напряжения. Выходное напряжение V_{OUT} определяется следующей формулой:

$$V_{OUT} = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$$

(Типовое значение V_{REF} = 1.25 В)

Стандартный номинал R1 — 330, но увеличение номинала резистора до 10 кОм не причинит никаких неприятностей.

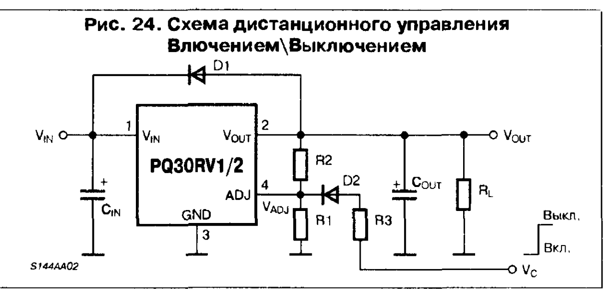
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВКЛЮЧЕНИЕМ\ВЫКЛЮЧЕНИЕМ

Можно организовать дистанционное управление Включением\Выключением, с помощью установки внешних элементов D2 и R3. Когда напряжение V_{ADJ} поднимается выше напряжения V_{REF} (типовое значение V_{REF} = 1.25 В) внешним сигналом, выход выключается (проходной транзистор стабилизатора закрыт). Для того, чтобы выход был выключен, напряжение V_{ADJ} должно быть выше чем V_{REF} (max), и в то же время должно быть ниже, чем максимальное значение V_{ADJ} = 7 В. В выключенном состоянии ток сигнала управления течет от V_{ADJ} через R2 и R_L. Поэтому, значение R2 должно быть настолько велико, насколько возможно.

Когда выход выключен, напряжение, приложенное к нагрузке, равно:

$$V_{OUT}' = V_{ADJ} \times \frac{R_L}{R_L + R2}$$

Рис. 24. Схема дистанционного управления Влючением\Выключением

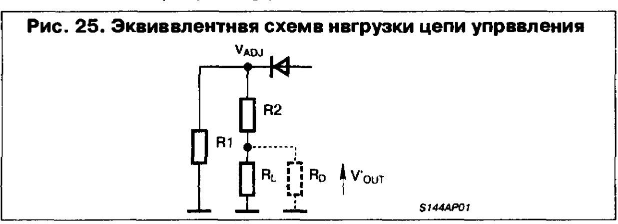


4



В выключенном состоянии эквивалентное сопротивление R1 может быть > 10 кОм. Поэтому лучше выбрать как можно более высокие значения R1 и R2. (В случае повышенного импеданса нагрузки (при V_{OUT} < 1 В) напряжение понижается, поскольку минимальное значение подходящего V_{OUT} не может быть получено на полупроводниковой нагрузке, в таком случае применяют дополнительное сопротивление включенное параллельно с нагрузкой и обозначенное на рисунке R_D.)

Рис. 25. Эквивалентная схема нагрузки цепи управления



ПРИМЕР РАСЧЕТА

(Используется выходной порт однокристального микропроцессора и PQ30RV1).

Спецификации выходного порта микропроцессора:

V_{OH} (max) = 5.0 [B]

V_{OH} (min) = 2.4 [B] (I_{OH} = 0.2 мА)

Макс. величина I_{OH} = 0.5 [мА]

Выходное напряжение:

V_{OUT} =15.6 [B], R1 = 52 [Ом], I_O = 0.3 [A]

Из V_{OUT} =1.25 [В] (1 + R2/R1) получаем:

R2/R1= 11.48

Если предположить, что V_F (max) = 0.8 В на D2, в случае V_{OH} (min) = 2.4 В, мы получаем V_{ADJ} = V_{OH} (min) – V_F (max)

V_{ADJ} = 2.4 – 0.8 = 1.6 [B].

При V_{REF} (max) = 1.3 В, мы получаем R3 = 0.

Если R1 = 10 кОм, то получается R2 = 11.48 × R1 = 114.8 кОм.

Для V_{OH} (min) вычисляем I_{OH} следующим образом, игнорируя R1 (52 Ом):

I_{OH} = 1.6 [B] × (R1 + R2) /R1 × R2 = 1.6 [B] × (10 [кОм] + + 114.8 [кОм]) /10 [кОм] × 114.8 [кОм] = 0.17 [мА]

Следовательно, I_{OH} < 0.2 мА. Таким образом, V_{OH} (min) — обеспечено.

Затем, если предположить, что V_F (min) = 0.5 В на D2, в случае V_{OH} (max), мы получаем:

I_{DH} = (5 [B] – 0.5 [B]) (R1 + R2) /R1 × R2 = 0.49 [мА], что меньше, чем максимальное значение.

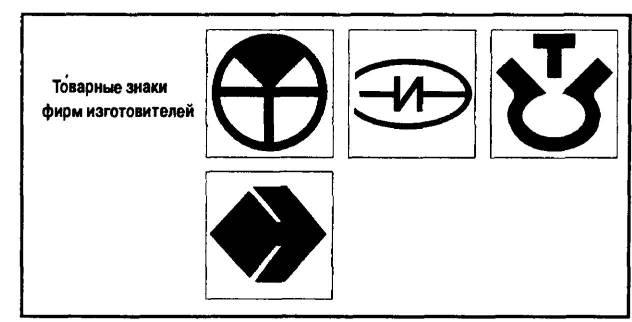
На **Рис. 20** показана зависимость выходного напряжения от напряжения управления, для R1 = 10 кОм, R2 = 115 кОм, R3 = 0, V_{IN} = 17 В, R_L = 52 и D1 = IS2076A (Hitachi).



Аналог
серия µA79xx



Товарные знаки
фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

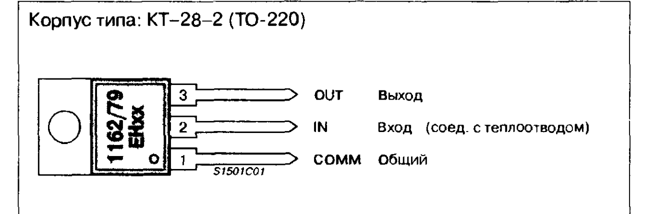
- **Выходной ток .... < 1.5 А**
- **Значения выходного напряжения .... -5, -6, -8, -9, -12, -15, -18, -24 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Минимально допустимая разность напряжений вход-выход .... > 2.5 В**
- **Рабочий диапазон температур .... -45...+70°C**
- **Максимальная рассеиваемая мощность (без теплоотвода) .... 1.5 Вт**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия трехвыводных интегральных стабилизаторов отрицательного напряжения 1162ЕНxx/1179ЕНxx/1183ЕНxx в настоящее время дополнилась приборами, имеющими маркировку, близкую к маркировке аналога. Данные стабилизаторы отрицательного напряжения являются комплементарными к стабилизаторам положительного напряжения серии 142ЕН5/8/9, и расчитаны на те же, но только отрицательные, номинальные значения выходного напряжения от -5 до -24 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: КТ-28-2 (ТО-220)



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме, приведенной для микросхем серии µA79xx. См. стр. 157.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам, приведенным для микросхем серии µA79xx. См. стр. 157.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	$-V_{OUT}$ [В]	$-V_{IN}$ (max) [В]	I_{OUT}(max) [А]	T_A(min)...T_A(max) [°C]	Корпус	Фирма
КР1162ЕН5А	5±0.1	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1162ЕН5Б	5±0.2	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
C7905	5±0.2	35	1.5	-45...+70	ТО-220	
LM7905	5±0.2	35	1.5	-10...+70	ТО-220	
КР1179ЕН05	5±0.2	35	1.5	0..+125	ТО-220	
КР1183ЕН5А	5±0.1	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1183ЕН5Б	5±0.18	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1179ЕН52	5.2±0.2	35	1.5	0...+125	ТО-220	
КР1162ЕН6А	6±0.12	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1162ЕН6Б	6±0.24	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
C7906	6±0.25	35	1.5	-45...+70	ТО-220	
КР1179ЕН06	6±0.24	35	1.5	0..+125	ТО-220	
КР1183ЕН6А	6±0.12	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1183ЕН6Б	6±0.21	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	

Типономинал	$-V_{OUT}$ [В]	$-V_{IN}$ (max) [В]	I_{OUT}(max) [А]	T_A(min)...T_A(max) [°C]	Корпус	Фирма
КР1162ЕН8А	8±0.16	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1162ЕН8Б	8±0.32	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
C7908	8±0.30	35	1.5	-45...+70	ТО-220	
LM7908	8±0.30	35	1.5	-10...+70	ТО-220	
КР1179ЕН08	8±0.32	35	1.5	0...+125	ТО-220	
КР1183ЕН8А	8±0.24	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1183ЕН8Б	8±0.32	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1162ЕН9А	9±0.18	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1162ЕН9Б	9±0.36	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	
КР1183ЕН9А	9±0.27	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
КР1183ЕН9Б	9±0.36	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	
C7909	9±0.36	35	1.5	-45...+70	ТО-220	
LM7909	9±0.36	35	1.5	-10...+70	ТО-220	

ТИПОНОМИНАЛЫ (Продолжение)

Типономинал	$-V_{OUT}$ [В]	$-V_{IN}$ (max) [В]	I_{OUT}(max) [А]	T_A(min)...T_A(max) [°C]	Корпус	Фирма
КР1162ЕН12А	12±0.24	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
КР1162ЕН12Б	12±0.48	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
C7912	12±0.50	35	1.5	-45...+70	TO-220	⊕
LM7912	12±0.50	35	1.5	-10...+70	TO-220	(И)
КР1179ЕН12	12±0.48	35	1.5	0...+125	TO-220	♉
КР1183ЕН12А	12±036	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН12Б	12±0 48	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1162ЕН15А	15±0.30	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
КР1162ЕН15Б	15±0.60	35	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
C7915	15±0.60	35	1.5	-45...+70	TO-220	⊕
LM7915	15±0.60	35	1.5	-10...+70	TO-220	(И)
КР1179ЕН15	15±0.60	35	1.5	0...+125	TO-220	♉
КР1183ЕН15А	15±0.45	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН15Б	15±0.60	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1162ЕН18А	18±0.36	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
КР1162ЕН18Б	18±0.72	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
КР1183ЕН18А	18±0.54	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН18Б	18±0.72	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
C7918	18±0.70	40	1.5	-45...+70	TO-220	⊕
LM7918	18±0.70	40	1.5	-10...+70	TO-220	(И)
КР1183ЕН20А	20±0.40	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН20Б	20±0.60	35	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1162ЕН24А	24±0.48	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
КР1162ЕН24Б	24±0.96	40	1.5	-45...+70	КТ-28-2	⊕
C7924	24±1.0	40	1.5	-45..+70	TO-220	⊕
LM7924	24±1.0	40	1.5	-10...+70	TO-220	(И)
КР1179ЕН24	24±0.96	40	1.5	0...+125	TO-220	♉
КР1183ЕН24А	24±0.48	40	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН24Б	24±0.72	40	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН27А	27±0.54	40	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆
КР1183ЕН27Б	27±0.81	40	1.5	-10...+70	КТ-28-2	◆





Серия µA79xx

СЕРИЯ ТРЕХВЫВОДНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

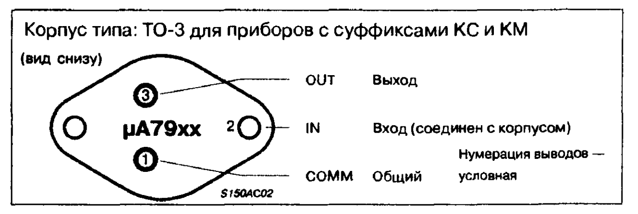
- **Выходной ток .... до 1 А**
- **Значения выходного напряжения .... –5, –6, –8, –12, –15, –18, –24 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Отслеживание области безопасной работы выходного транзистора**
- **Поставляется в корпусах типа .... ТО-3 и ТО-220**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

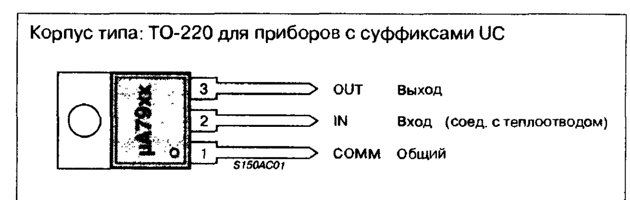
Серия трехвыводных интегральных стабилизаторов отрицательного напряжения µA79xx изготавливается по планарно-эпитаксиальной технологии, запатентованной фирмой Fairchild. Данные стабилизаторы отрицательного напряжения являются комплементарными к распространенным стабилизаторам положительного напряжения серии µA78xx, и расчитаны на те же номинальные значения выходного напряжения от –5 до –24 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: ТО-3 для приборов с суффиксами КС и КМ



Корпус типа: ТО-220 для приборов с суффиксами UC



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

µA79xx

1 Общий

3 Выход

2 Вход

● Для выходных напряжений –5 ...–8 В

Для выходных напряжений –12 ...–24 В

S150AS01

5



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение	Типономинал	Тип корпуса	Тип ИС	Выходное напряжение
μA7905UC	TO-220	μA7905C	-5 В	μA7912KM	TO-3	μA7912	-12 В
μA7905KC	TO-3	μA7905C	-5 В	μA7915UC	TO-220	μA7915C	-15 В
μA7905KM	TO-3	μA7905	-5 В	μA7915KC	TO-3	μA7915C	-15 В
μA7906UC	TO-220	μA7906C	-6 В	μA7915KM	TO-3	μA7915	-15 В
μA7906KC	TO-3	μA7906C	-6 В	μA7918UC	TO-220	μA7918C	-18 В
μA7906KM	TO-3	μA7906	-6 В	μA7918KC	TO-3	μA7918C	-18 В
μA7908UC	TO-220	μA7908C	-8 В	μA7918KM	TO-3	μA7918	-18 В
μA7908KC	TO-3	μA7908C	-8 В	μA7924UC	TO-220	μA7924C	-24 В
μA7908KM	TO-3	μA7908	-8 В	μA7924KC	TO-3	μA7924C	-24 В
μA7912UC	TO-220	μA7912C	-12 В	μA7924KM	TO-3	μA7924	-24 В
μA7912KC	TO-3	μA7912C	-12 В				

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:
- При выходном напряжении –5...–18 В .... –35 В
- При выходном напряжении –24 В .... –40 В

Рассеиваемая мощность .... Внутренне ограничена

Диапазон температур хранения:
- Корпус типа: TO–3 (алюминиевый или стальной) . . –65...+150°C
- Корпус типа: TO–220 .... –55...+150°C

Рабочий диапазон температур кристалла:
- Военное исполнение (μA79xx) .... –55...+150°C
- Коммерческое исполнение (μA79xxC) .... 0...+150°C

Температура выводов:
- Корпус типа: TO–3 (время пайки 60 с) .... +300°C
- Корпус типа: TO–220 (время пайки 10 с) .... +230°C

Примечание: Для стабилизаторов отрицательного напряжения, значения напряжения рассматриваются в алгебраическом смысле, так например –15 В меньше чем –10 В.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для μA7905:
V_{IN} = –10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, $-55 \le T_J \le +150°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение: не менее	типовое	не более	Единицы измерения
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-4.8	-5.0	-5.2	В
		$-8 \le V_{IN} \le -20$ В, $0.005 \le I_{OUT} \le 1.5$ А, P = 15 Вт	-4.70	—	-5.30	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $-7 \le V_{IN} \le -25$ В	—	3	50	мВ
		T_J = 25°C, $-8 \le V_{IN} \le -12$ В	—	1	25	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $0.005 \le I_{OUT} \le 1.5$ А	—	15	50	мВ
		T_J = 25°C, $0.25 \le I_{OUT} \le 0.75$ А	—	5	25	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $-8 \le V_{IN} \le -25$ В	—	—	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., $0.005 \le I_{OUT} \le 1.0$ А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \le f \le 100$ кГц	—	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, $-8 \le V_{IN} \le -18$ В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = -35 В	—	—	1.2	А

Для μA7905C:
V_{IN} = –10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, $0 \le T_J \le +125°C$, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение: не менее	типовое	не более	Единицы измерения
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-4.8	-5.0	-5.2	В
		$-7 \le V_{IN} \le -20$ В, $0.005 \le I_{OUT} \le 1.0$ А, P = 15 Вт	-4.75	—	-5.25	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, $-7 \le V_{IN} \le -25$ В	—	3	100	мВ
		T_J = 25°C, $-8 \le V_{IN} \le -12$ В	—	1	50	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, $0.005 \le I_{OUT} \le 1.5$ А	—	15	100	мВ
		T_J = 25°C, $0.25 \le I_{OUT} \le 0.75$ А	—	5	50	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., $-7 \le V_{IN} \le -25$ В	—	—	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., $0.005 \le I_{OUT} \le 1.0$ А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, $0.01 \le f \le 100$ кГц	—	125	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, $-8 \le V_{IN} \le -18$ В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.4	—	мВ/°C

Примечание: Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике ($t_W \le 10$ мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменение выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должно учитываться отдельно.



Для μA7906:
V_{IN} = –11 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

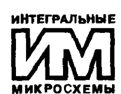
Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-5.75	-6.0	-6.25	В
		–9 ≤ V_{IN} ≤ –21 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-5.65	—	-6.35	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –8 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	5	60	мВ
		T_J = 25°C, –9 ≤ V_{IN} ≤ –13 В	—	1.5	30	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	14	60	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	30	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –9 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	—	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –9 ≤ V_{IN} ≤ –19 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = –35 В	—	—	1.2	А

Для μA7906C:
V_{IN} = –11 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-5.75	-6.0	-6.25	В
		–8 ≤ V_{IN} ≤ –21 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-5.7	—	-6.3	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –8 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	5	120	мВ
		T_J = 25°C, –9 ≤ V_{IN} ≤ –13 В	—	1.5	60	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	14	120	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	60	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –8 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	—	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	150	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –9 ≤ V_{IN} ≤ –19 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-0.4	—	мВ/°C

Для μA7908:
V_{IN} = –14 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-7.7	-8.0	-8.3	В
		–11.5 ≤ V_{IN} ≤ –23 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-7.6	—	-8.4	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –10.5 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	6.0	80	мВ
		T_J = 25°C, –11 ≤ V_{IN} ≤ –17 В	—	2.0	40	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	80	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	40	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –11.5 ≤ V_{IN} ≤ –25 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –11.5 ≤ V_{IN} ≤ –21.5 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = –35 В	—	—	1.2	А



Для µA7908C:
V_{IN} = –14 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-7.7	-8.0	-8.3	В
		-10.5 ≤ V_{IN} ≤ -23 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, Р = 15 Вт	-7.6	–	-8.4	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, -10.5 ≤ V_{IN} ≤ -25 В	–	6.0	160	мВ
		T_J = 25°C, -11 ≤ V_{IN} ≤ -17 В	–	2.0	80	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	160	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	80	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	1.0	2.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., -10.5 ≤ V_{IN} ≤ -25 В	–	–	1.3	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	200	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, -11.5 ≤ V_{IN} ≤ -21.5 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	2.1	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.6	–	мВ/°C

Для µA7912:
V_{IN} = –19 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-11.5	-12.0	-12.5	В
		-15.5 ≤ V_{IN} ≤ -27 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-11.4	–	-12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, -14.5 ≤ V_{IN} ≤ -30 В	–	10	120	мВ
		T_J = 25°C, -16 ≤ V_{IN} ≤ -22 В	–	3.0	60	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	120	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	60	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., -15 ≤ V_{IN} ≤ -30 В	–	–	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, -15 ≤ V_{IN} ≤ -25 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	–	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = -35 В	–	–	1.2	А

Для µA7912C:
V_{IN} = –19 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-11.5	-12.0	-12.5	В
		-14.5 ≤ V_{IN} ≤ -27 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, Р = 15 Вт	-11.4	–	-12.6	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, -14.5 ≤ V_{IN} ≤ -30 В	–	10	240	мВ
		T_J = 25°C, -16 ≤ V_{IN} ≤ -22 В	–	30	120	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	240	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	–	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., -14.5 ≤ V_{IN} ≤ -30 В	–	–	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	300	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, -15 ≤ V_{IN} ≤ -25 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	–	2.1	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	-0.8	–	мВ/°C



Для µA7915:
V_{IN} = –23 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-14.4	-15.0	-15.6	В
		–18.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-14.25	—	-15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –17.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	—	11	150	мВ
		T_J = 25°C, –20 ≤ V_{IN} ≤ –26 В	—	3.0	75	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	150	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	75	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –18.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –18.5 ≤ V_{IN} ≤ –28.5 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	–1.0	1.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = –35 В	—	—	1.2	А

Для µA7915C:
V_{IN} = –23 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-14.4	-15.0	-15.6	В
		–17.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-14.25	—	-15.75	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –17.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	—	11	300	мВ
		T_J = 25°C, –20 ≤ V_{IN} ≤ –26 В	—	3.0	150	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	300	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	150	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –17.5 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	375	—	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –18.5 ≤ V_{IN} ≤ –28.5 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	—	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	—	2.1	—	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	-1.0	—	мВ/°C

Для µA7918:
V_{IN} = –27 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-17.3	-18.0	-18.7	В
		–22 ≤ V_{IN} ≤ –33 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	-17.1	—	-18.9	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, –21 ≤ V_{IN} ≤ –33 В	—	15	180	мВ
		T_J = 25°C, –24 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	—	5.0	90	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	12	180	мВ
		T_J = 25°C, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	—	4.0	90	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°C	—	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –22 ≤ V_{IN} ≤ –33 В	—	—	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	—	—	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –22 ≤ V_{IN} ≤ –32 В	54	60	—	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 1.0 А	—	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°C	1.3	2.1	3.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°C, V_{IN} = –35 В	—	—	1.2	А



Для µA7918C:

V_{IN} = –27 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	–17.3	–18.0	–18.7	В
		–21 ≤ V_{IN} ≤ –33 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	–17.1	–	–18.9	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, –21 ≤ V_{IN} ≤ –33 В	–	1.5	360	мВ
		T_J = 25°С, –24 ≤ V_{IN} ≤ –30 В	–	5.0	180	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	360	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	180	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –21 ≤ V_{IN} ≤ –33 В	–	–	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	450	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –22 ≤ V_{IN} ≤ –32 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	–	2.1	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	–1.0	–	мВ/°С

Для µA7924:

V_{IN} = –33 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, –55 ≤ T_J ≤ +150°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	–23.0	–24.0	–25.0	В
		–28 ≤ V_{IN} ≤ –38 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	–22.8	–	–25.2	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, –27 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	–	18	240	мВ
		T_J = 25°С, –30 ≤ V_{IN} ≤ –36 В	–	6.0	120	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	240	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	120	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –28 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	–	–	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	25	80	мкВ/V_{OUT}
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –28 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	2.3	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	1.3	2.1	2.3	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	–	0.3	мВ/°С/V_{OUT}
I_{SHORT}	Ток КЗ	T_J = 25°С, V_{IN} = –35 В	–	–	1.2	А

Для µA7924C:

V_{IN} = –33 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 2 мкФ, C_{OUT} = 1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

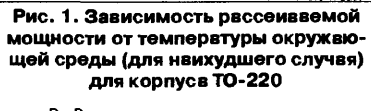
Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°С	–23.0	–24.0	–25.0	В
		–27 ≤ V_{IN} ≤ –38 В, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А, P = 15 Вт	–22.8	–	–25.2	В
$V_{R\,LINE}$	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°С, –27 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	–	18	480	мВ
		T_J = 25°С, –30 ≤ V_{IN} ≤ –36 В	–	6.0	240	мВ
$V_{R\,LOAD}$	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°С, 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	–	12	480	мВ
		T_J = 25°С, 0.25 ≤ I_{OUT} ≤ 0.75 А	–	4.0	240	мВ
I_Q	Ток потребления	T_J = 25°С	–	1.5	3.0	мА
ΔI_Q	Изменение тока потребления	При изменен. вх. напр., –27 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	–	–	1.0	мА
		При изменен. тока нагр., 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А	–	–	0.5	мА
V_n	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°С, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	–	600	–	мкВ
$\Delta V_{IN}/\Delta V_O$	Коэффициент подавления пульсаций	f = 120 Гц, –28 ≤ V_{IN} ≤ –38 В	54	60	–	дБ
ΔV	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°С, I_{OUT} = 1.0 А	–	1.1	–	В
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток	T_J = 25°С	–	2.1	–	А
$\Delta V_O/\Delta T$	Среднее значение ТК выходного напряжения	I_{OUT} = 5 мА	–	–1.0	–	мВ/°С



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Микросхемы стабилизаторов фиксированного напряжения серии μA79xx имеют защиту от тепловой перегрузки при превышении допустимой рассеиваемой мощности, встроенную схему защиты от КЗ, которая в этом случае ограничивает выходной ток, а также отслеживание области безопасной работы выходного транзистора путем уменьшения предельного выходного тока при возрастании напряжения на регулирующем транзисторе.

Несмотря на встроенный ограничитель рассеиваемой ИС мощности, температура кристалла, в соответствии со справочными данными, не должна превышать 150°C для μA79xx и 125°C для μA79xxC. При вычислении максимальной температуры кристалла и расчете радиатора, следует использовать следующие значения теплового сопротивления:



Тип корпуса	Тепловое сопротивление кристалл-корпус θ_{JC} °C/Вт		Тепловое сопротивление кристалл-среда θ_{JA} °C/Вт	
	типовое	не более	типовое	не более
TO-3	3.5	5.5	40	45
TO-220	3.0	5.0	60	65

$$P_D(max) = \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA}} \text{ или без радиатора } \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JA}};$$

где

$$\Theta_{CA} = \Theta_{CS} + \Theta_{SA}.$$

Совместное решение приведенных выше уравнений позволяет получить формулу для вычисления T_J:

$$T_J = T_A + P_D(\Theta_{JC} + \Theta_{CA}) \text{ или без радиатора } T_A + P_D\Theta_{JA},$$

где:

T_J – Температура кристалла;

T_A – Температура окружающей среды;

P_D – Рассеиваемая мощность;

Θ_{JA} – Тепловое сопротиаление кристалл-среда;

Θ_{JC} – Тепловое сопротивление кристалл-корпус;

Θ_{CA} – Тепловое сопротивление корпус-среда;

Θ_{CS} – Тепловое сопротивление корпус-радиатор;

Θ_{SA} – Тепловое сопротивление радиатор-среда.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для наихудшего случая) для корпуса TO-220

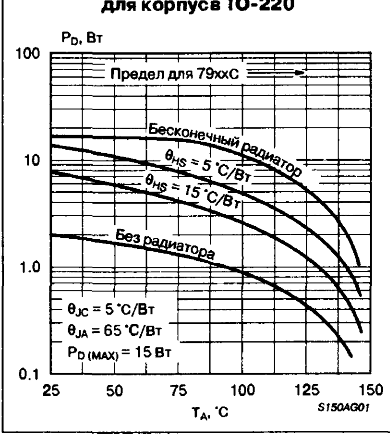


Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для наихудшего случая) для корпуса TO-3

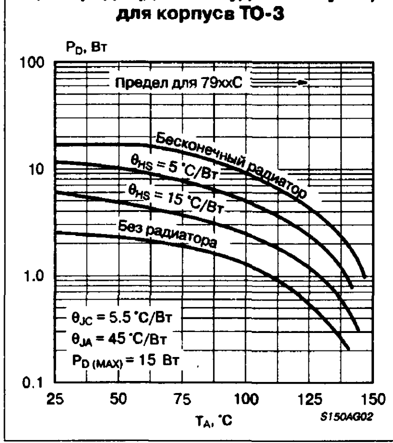


Рис. 3. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла

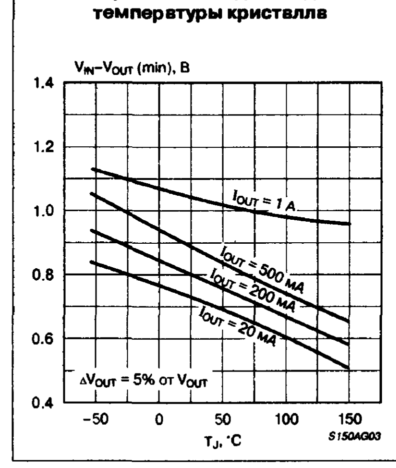


Рис. 4. Зависимость изменения выходного напряжения от температуры кристалла

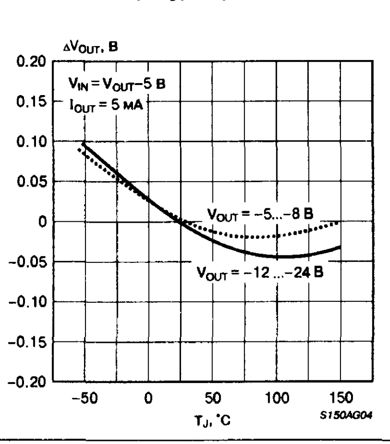


Рис. 5. Зависимость максимального выходного тока от разности напряжений вход-выход

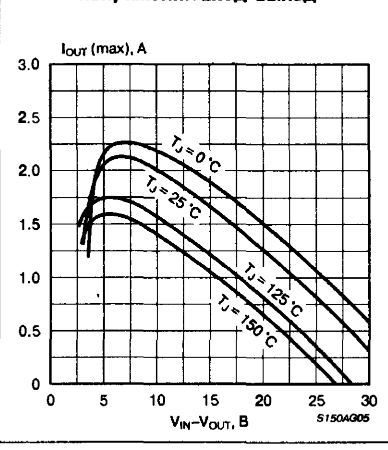
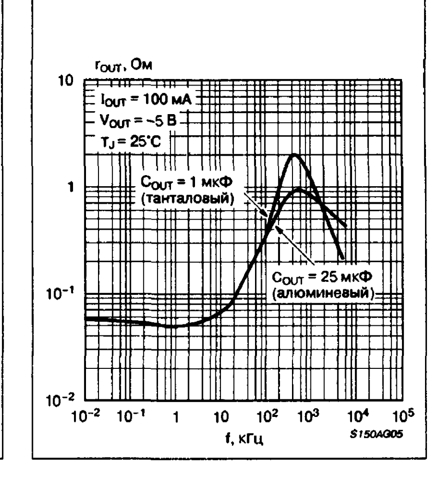


Рис. 6. Зависимость выходного сопротивления от частоты



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 7. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от частоты

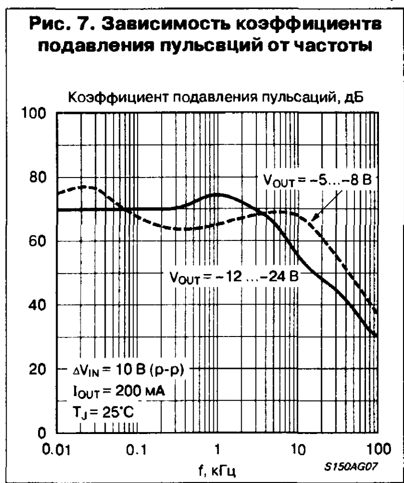


Рис. 8. Зависимость коэффициента подавления пульсаций от выходного напряжения

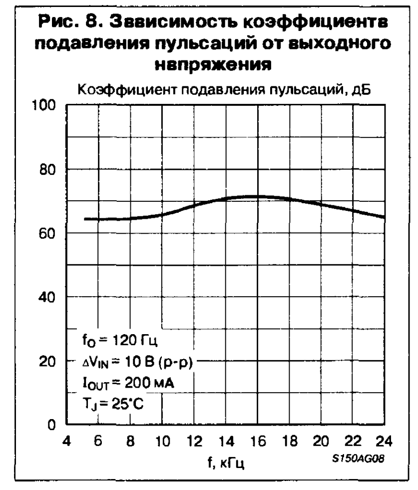


Рис. 9. Переходная характеристика при изменении тока нагрузки

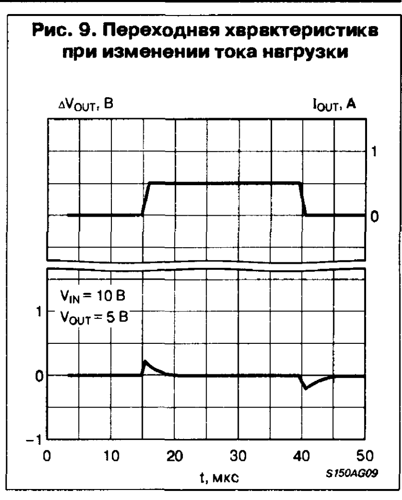


Рис. 10. Переходная характеристика при изменении входного напряжения

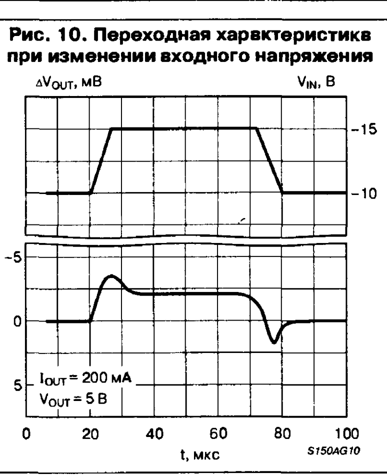


Рис. 11. Зависимость тока потребления от входного напряжения

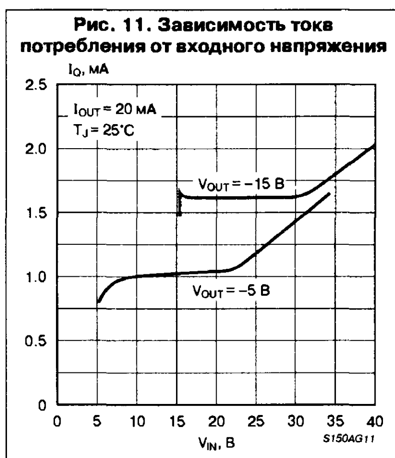
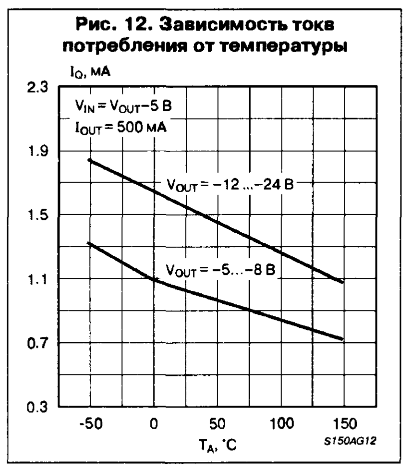


Рис. 12. Зависимость тока потребления от температуры



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Для обеспечения устойчивой работы микросхем серии µA79xx во всем диапазоне допустимых значений входного напряжения и выходного тока рекомендуется применять шунтирующие на землю конденсаторы. Предпочтительнее использовать керамические или танталовые конденсаторы (2 мкФ на входе и 1 мкФ на выходе), так как они имеют хорошие характеристики на высоких частотах. При использовании алюминиевых электролитических конденсаторов, их емкость должна быть не менее 10 мкФ. Монтаж конденсаторов должен выполняться, по возможности, непосредственно рядом с соответствующими выводами стабилизатора, предельно короткими проводниками.

Рис. 13. Стабилизатор с фиксированным выходным напряжением



Рис. 15. Базовая схема стабилизатора тока

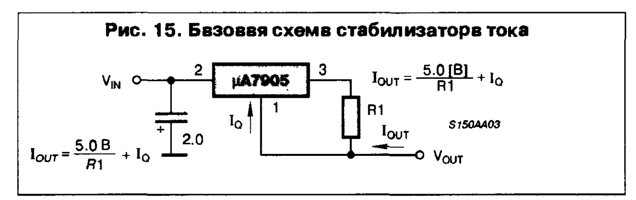


Рис. 14. Полная схема стабилизатора отрицательного выходного напряжения

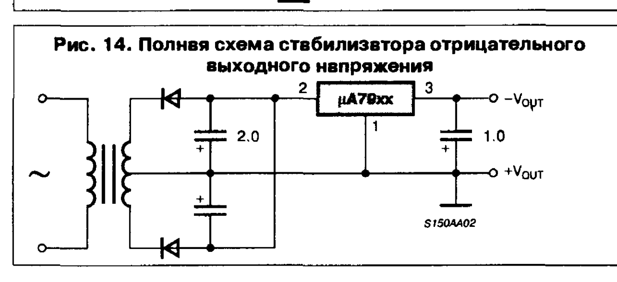
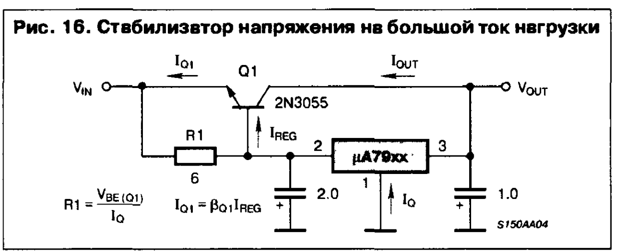


Рис. 16. Стабилизатор напряжения на большой ток нагрузки



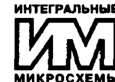


Рис. 17. Стабилизатор на большой ток нагрузки с защитой от КЗ

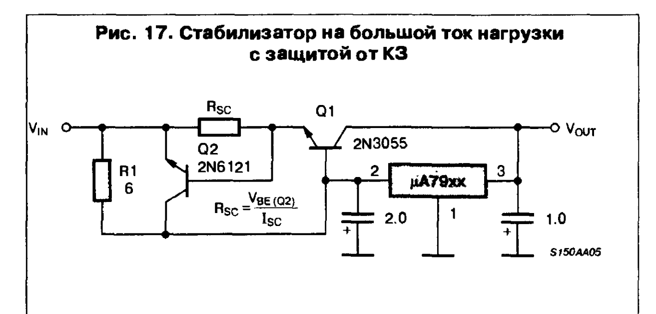


Рис. 18. Стабилизатор на большой ток нагрузки с возвратной характеристикой ограничения тока КЗ

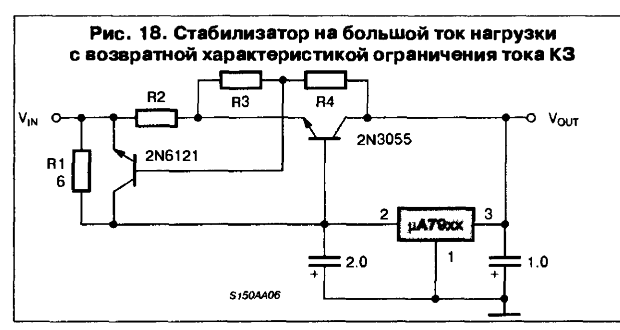


Рис. 19. Стабилизатор с регулируемым выходным напряжением

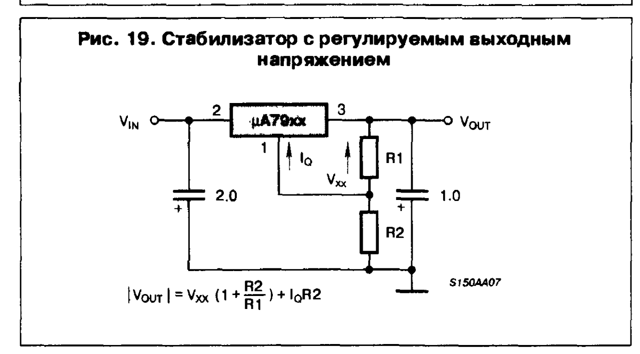


Рис. 20. Стабилизатор с выходным напряжением регулируемым в пределах –0.5...–10 В

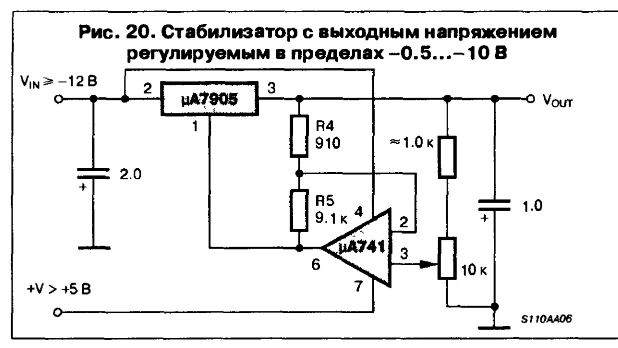


Рис. 21. Стабилизатор с выходным напряжением регулируемым в пределах –7...–30 В

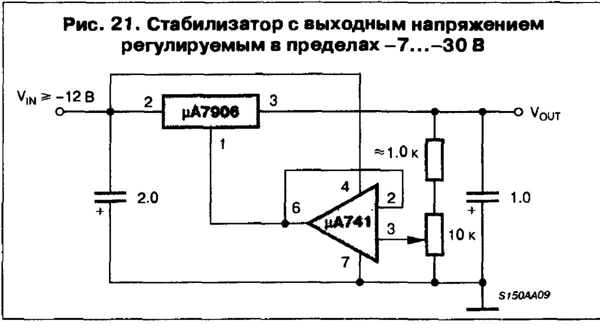
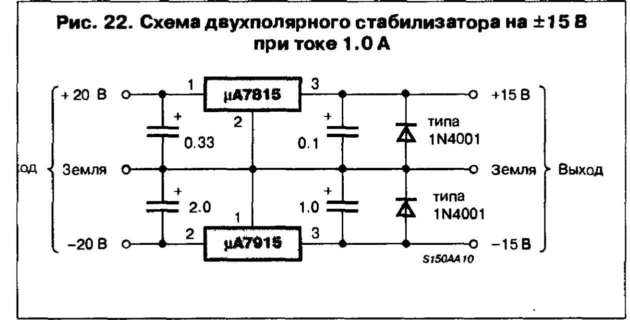


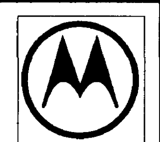
Рис. 22. Схема двухполярного стабилизатора на ±15 В при токе 1.0 А



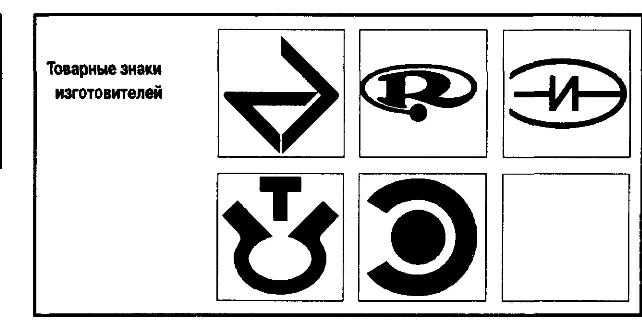
5

СТАБИЛИЗАТОРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1168ЕНxx, 1189ЕНxx, 1199ЕНxx

Аналог
серия MC79Lxx



Товарные знаки изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

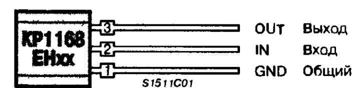
- **Выходной ток .... не менее 0.1 А**
- **Значения выходного напряжения .... -5, -6, -8, -9, -12, -15 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Коррекция области безопасной работы выходного транзистора**
- **Минимально допустимая разность напряжений вход-выход .... 2.0 В**
- **Пластмассовый корпус типа .... КТ-26 (ТО-92)**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серии трехвыводных интегральных стабилизаторов отрицательного напряжения 1168ЕНxx/1189ЕНxx/1199ЕНxx в настоящее время дополнились приборами, имеющими маркировку близкую к маркировке аналога. Данные стабилизаторы отрицательного напряжения являются комплементарными к стабилизаторам положительного напряжения серии 1157ЕНxx/1181ЕНxx/1188ЕНxx, и рассчитаны на те же, но только отрицательные, номинальные значения выходного напряжения −5...−15 В.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Корпус типа: КТ-26 (ТО-92)



Опытные микросхемы серии 1168ЕНxx выпускались с нестандартной цоколевкой: [1] — Вход, [2] — Общий, [3] — Выход.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Принципиальная схема аналогична схеме приведенной для микросхем серии MC79Lxx, См. стр. 167.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	T_A (min)...T_A (max) [°C]	Фирма
КР1168ЕН5*	5±0.20	30	-10...+70	→
КР1189ЕН5	5±0.20	30	-10...+70	◗
КР1199ЕН05	5±0.20	30	0...+125	Т
79L05	5±0.25	30	-10...+70	-И-
IL79L05	5±0.20	30	0...+125	Т
AS79L05ACP	5±0.25	35	0...+70	R
AS79L05CP	5±0.5	35	0...+70	R
КР1168ЕН6*	6±0.24	30	-10...+70	→
КР1199ЕН06	6±0.24	30	0...+125	Т
AS79L06ACP	6±0.3	35	0...+70	R
AS79L06CP	6±0.6	35	0...+70	R
КР1168ЕН8*	8±0.32	30	-10...+70	→
КР1168ЕН9*	9±0.36	30	-10...+70	→
КР1199ЕН09	9±0.36	30	0...+125	Т
КР1168ЕН12*	12±0.48	30	-10...+70	→
КР1189ЕН12	12±0.48	30	-10...+70	◗

Типономинал	V_{OUT} [В]	V_{IN} (max) [В]	T_A (min)...T_A (max) [°C]	Фирма
КР1199ЕН12	12±0.48	35	0...+125	Т
79L12	12±0.60	35	-10...+70	-И-
AS79L12ACP	12±0.60	35	0...+70	R
AS79L12CP	12±1.20	35	0...+70	R
IL79L12	12±0.48	35	0...+125	Т
КР1168ЕН15*	15±0.60	30	-10...+70	→
КР1199ЕН15	15±0.60	35	0...+125	Т
79L15	15±0.75	35	-10...+70	-И-
AS79L15ACP	15±0.75	35	0...+70	R
AS79L15CP	15±1.50	35	0...+70	R
IL79L15	15±0.60	35	0...+125	Т
КР1199ЕН18	18±0.72	35	0...+125	Т
79L18	18±0.90	35	-10...+70	-И-
IL79L18	18±0.72	35	0...+125	Т
КР1199ЕН24	24±0.96	35	0...+125	Т
79L24	24±1.20	35	-10...+70	-И-
IL79L24	24±0.96	35	0...+125	Т

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовые схемы применения аналогичны схемам, приведенным для микросхем серии MC79Lxx. См. стр. 167.



MOTOROLA

Серия MC79Lxx

СЕМЕЙСТВО ТРЕХВЫВОДНЫХ СЛАБОТОЧНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

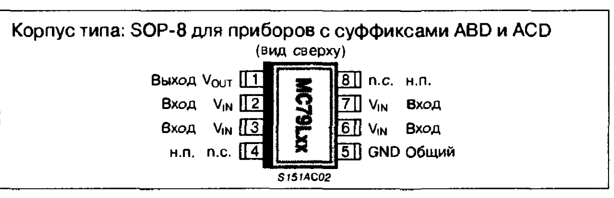
- **Выходной ток .... до 100 мА**
- **Значения выходного напряжения .... –5, –12, –15, –18, –24 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный ограничитель тока КЗ**
- **Разброс выходного напряжения:**
  - **с суффиксом АС .... ±5%**
  - **с суффиксом С .... ±10%**
- **Поставляется в корпусах типа .... ТО-92 и SOP-8**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

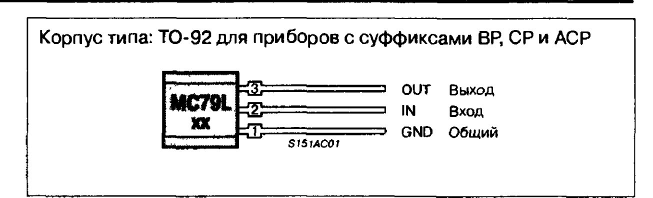
Серия трехвыводных стабилизаторов отрицательного напряжения MC79Lxx преставляет из себя недорогие, простые в использовании приборы, обеспечивающие выходной ток до 100 мА. Подобно серии мощных стабилизаторов µA79xx, эти стабилизаторы имеют встроенную схему ограничения тока и схему тепловой защиты, что делает их по существу неразрушимыми. В большинстве применений для работы стабилизаторов не требуется внешних компонентов. Эти приборы, являются хорошей заменой широко распространенной комбинации — резистор-стабилитрон.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

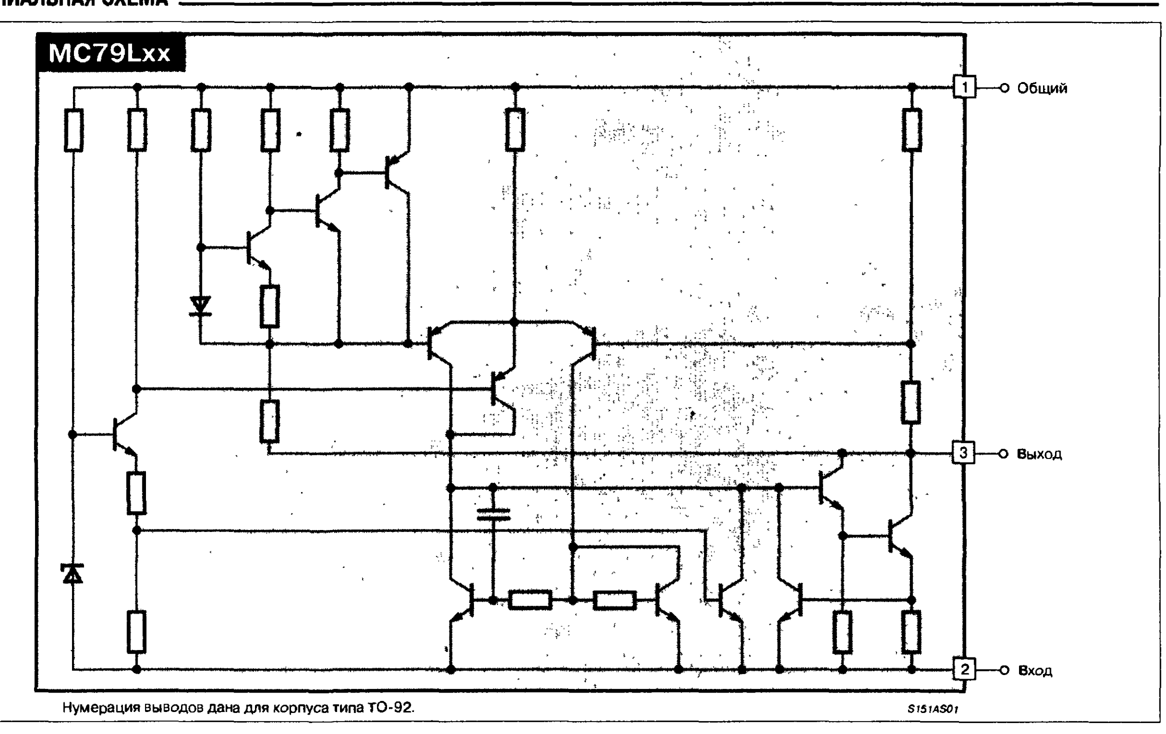
Корпус типа: SOP-8 для приборов с суффиксами ABD и ACD



Корпус типа: ТО-92 для приборов с суффиксами BP, CP и ACP



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для корпуса типа ТО-92.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономиналы	Диапазон рабочих температур кристалла	Корпус
MC79LxxACD	0...+125°C	SOP-8
MC79LxxACP	0...+125°C	TO-92
MC79LxxCP	0...+125°C	TO-92
MC79LxxABD	0...+125°C	SOP-8
MC79LxxABP	-40...+125°C	TO-92

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение:

При выходном напряжении −5 В .... 30 В

При выходном напряжении −12...−18 В .... 35 В

При выходном напряжении −24 В .... 40 В

Рассеиваемая мощность .... Внутренне ограничена

Диапазон температур хранения .... −65...+150°C

Максимальная температура кристалла .... +150°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ДЛЯ MC79L05C и MC79L05AC:

V_{IN} = −10 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	MC79L05C			MC79L05AC, AB			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-4.6	-5.0	-5.4	-4.8	-5.0	-5.2	В
		−7 ≥ V_{IN} ≥ −20 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	-4.5	—	-5.5	-4.75	—	-5.25	В
		V_{IN} = −10 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	-4.5	—	-5.5	-4.75	—	-5.25	В
Reg_{LINE}	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, −7 ≥ V_{IN} ≥ −20 В	—	—	200	—	—	150	мВ
		T_J = 25°C, −8 ≥ V_{IN} ≥ −20 В	—	—	150	—	—	100	мВ
Reg_{LOAD}	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	—	60	—	—	60	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	30	—	—	30	мВ
I_{IB}	Ток потребления	T_J = 25°C	—	—	6.0	—	—	6.0	мА
		T_J = 125°C	—	—	5.5	—	—	5.5	мА
ΔI_{IB}	Изменение тока потребления	−8 ≥ V_{IN} ≥ −20 В	—	—	1.5	—	—	1.5	мА
		1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.2	—		0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	40	—	—	40	—	мкВ
RR	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, −8 ≥ V_{IN} ≥ −18 В	40	49	—	41	49	—	дБ
$\|V_I - V_O\|$	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 40 мА	—	1.7	—	—	1.7	—	В

ДЛЯ MC79L12C И MC79L12AC:

V_{IN} = −19 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	MC79L12C			MC79L12AC, AB			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-11.1	-12	-12.9	-11.5	-12	-12.5	В
		−14.5 ≥ V_{IN} ≥ −27 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	-10.8	—	-13.2	-11.4	—	-12.6	В
		V_{IN} = −19 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	-10.8	—	-13.2	-11.4	—	-12.6	В
Reg_{LINE}	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, −14.5 ≥ V_{IN} ≥ −27 В	—	—	250	—	—	250	мВ
		T_J = 25°C, −16 ≥ V_{IN} ≥ −27 В	—	—	200	—	—	200	мВ
Reg_{LOAD}	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	—	100	—	—	100	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	50	—	—	50	мВ
I_{IB}	Ток потребления	T_J = 25°C	—	—	6.5	—	—	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	—	—	6.0	мА
ΔI_{IB}	Изменение тока потребления	−16 ≥ V_{IN} ≥ −27 В	—	—	1.5	—	—	1.5	мА
		1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.2	—	—	0.2	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	80	—	—	80	—	мкВ
RR	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, −15 ≥ V_{IN} ≥ −25 В	36	42	—	37	42	—	дБ
$\|V_I - V_O\|$	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 40 мА	—	1.7	—	—	1.7	—	В

ДЛЯ MC79L15C И MC79L15AC:

V_{IN} = −23 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°C, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	MC79L15C			MC79L15AC, AB			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-13.8	-15	-16.2	-14.4	-15	-15.6	В
		−17.5 ≥ V_{IN} ≥ −30 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	-13.5	—	-16.5	-14.25	—	-15.75	В
		V_{IN} = −23 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	-13.5	—	-16.5	-14.25	—	-15.75	В
Reg_{LINE}	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, −17.5 ≥ V_{IN} ≥ −30 В	—	—	300	—	—	300	мВ
		T_J = 25°C, −20 ≥ V_{IN} ≥ −30 В	—	—	250	—	—	250	мВ
Reg_{LOAD}	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	—	150	—	—	150	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	75	—	—	75	мВ
I_{IB}	Ток потребления	T_J = 25°C	—	—	6.5	—	—	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	—	—	6.0	мА
ΔI_{IB}	Изменение тока потребления	−20 ≥ V_{IN} ≥ −30 В	—	—	1.5	—	—	1.5	мА
		1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.2	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	90	—	—	90	—	мкВ
RR	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, −18.5 ≥ V_{IN} ≥ −28.5 В	33	39	—	34	39	—	дБ
$\|V_I - V_O\|$	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 40 мА	—	1.7	—	—	1.7	—	В



ДЛЯ MC79L18C И MC79L18AC:
V_{IN} = –27 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	MC79L18C			MC79L18AC, AB			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-16.6	-18	-19.4	-17.3	-18	-18.7	В
		-20.7 ≥ V_{IN} ≥ -33 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	-16.2	—	-19.8	-17.1	—	-18.9	В
		V_{IN} = -27 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	-16.2	—	-19.8	-17.1	—	-18.9	В
Reg_{LINE}	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, -20.7 ≥ V_{IN} ≥ -33 В	—	—	325	—	—	325	мВ
		T_J = 25°C, -21 ≥ V_{IN} ≥ -33 В	—	—	275	—	—	275	мВ
Reg_{LOAD}	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	—	170	—	—	170	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	85	—	—	85	мВ
I_B	Ток потребления	T_J = 25°C	—	—	6.5	—	—	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	—	—	6.0	мА
ΔI_B	Изменение тока потребления	-21 ≥ V_{IN} ≥ -33 В	—	—	1.5	—	—	1.5	мА
		1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.2	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	150	—	—	150	—	мкВ
RR	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, -23 ≥ V_{IN} ≥ -33 В	32	46	—	33	48	—	дБ
$\lvert V_I - V_O \rvert$	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 40 мА	—	1.7	—	—	1.7	—	В

ДЛЯ MC79L24C И MC79L24AC:
V_{IN} = –33 В, I_{OUT} = 40 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, 0 ≤ T_J ≤ +125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	MC79L24C			MC79L24AC, AB			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_O	Выходное напряжение	T_J = 25°C	-22.1	-24	-25.9	-23	-24	-25	В
		-27 ≥ V_{IN} ≥ -38 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	-21.4	—	-26.4	-22.8	—	-25.2	В
		V_{IN} = -33 В, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 70 мА	-21.4	—	-26.4	-22.8	—	-25.2	В
Reg_{LINE}	Нестабильность по входному напряжению	T_J = 25°C, -27 ≥ V_{IN} ≥ -38 В	—	—	350	—	—	350	мВ
		T_J = 25°C, -28 ≥ V_{IN} ≥ -38 В	—	—	300	—	—	300	мВ
Reg_{LOAD}	Нестабильность по току нагрузки	T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 100 мА	—	—	200	—	—	200	мВ
		T_J = 25°C, 1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	100	—	—	100	мВ
I_B	Ток потребления	T_J = 25°C	—	—	6.5	—	—	6.5	мА
		T_J = 125°C	—	—	6.0	—	—	6.0	мА
ΔI_B	Изменение тока потребления	-28 ≥ V_{IN} ≥ -38 В	—	—	1.5	—	—	1.5	мА
		1 ≤ I_{OUT} ≤ 40 мА	—	—	0.2	—	—	0.1	мА
V_N	Напряжение шумов на выходе	T_A = 25°C, 0.01 ≤ f ≤ 100 кГц	—	200	—	—	200	—	мкВ
RR	Коэффициент подавления пульсаций	T_J = 25°C, f = 120 Гц, -29 ≥ V_{IN} ≥ -35 В	30	43	—	31	47	—	дБ
$\lvert V_I - V_O \rvert$	Падение напряжения вход-выход	T_J = 25°C, I_{OUT} = 40 мА	—	1.7	—	—	1.7	—	В

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения (для MC79L05C)

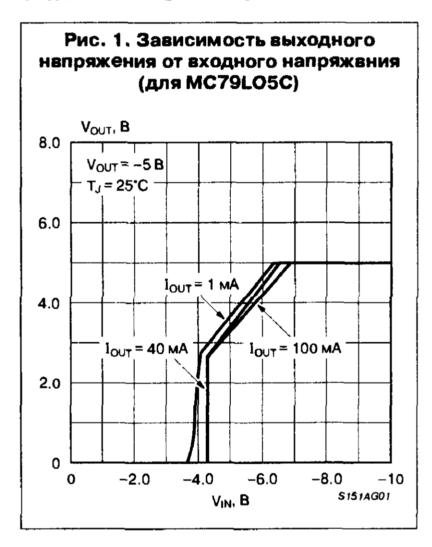


Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (TO-92)

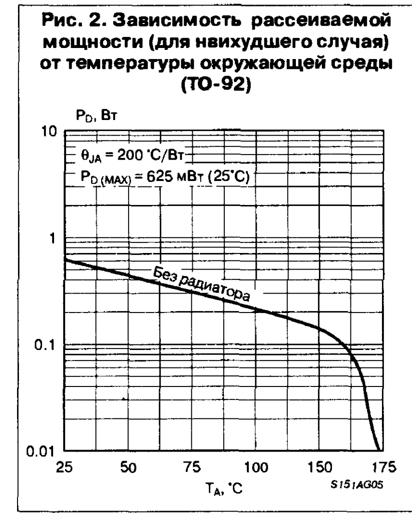
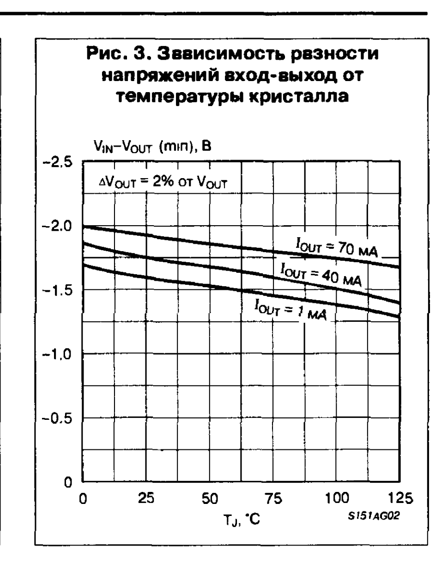


Рис. 3. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла



5

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 4. Зависимость тока потребления от входного напряжения

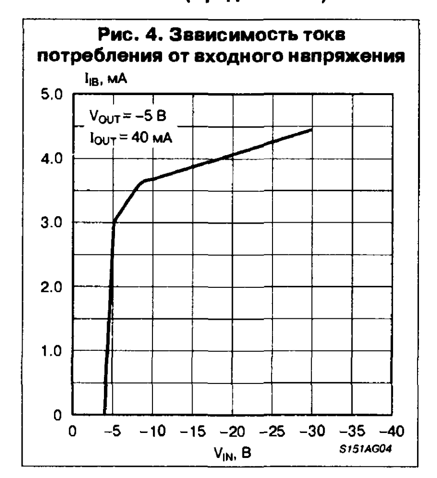


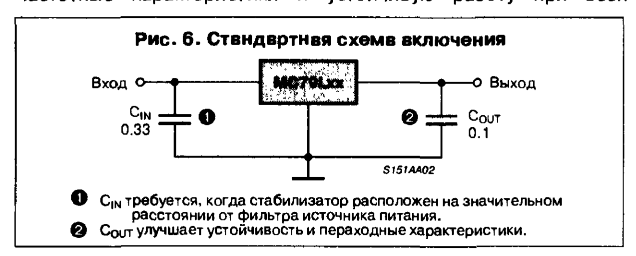
Рис. 5. Зависимость тока потребления от температуры кристалла



ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

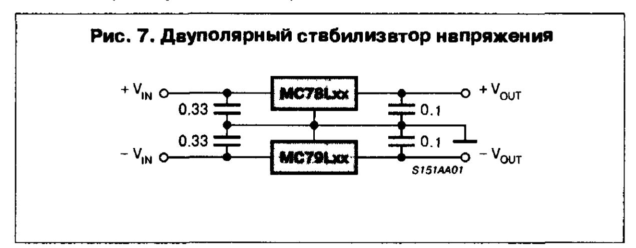
Во многих слаботочных применениях стабилизатора шунтирующие конденсаторы не требуются. Однако, их рекомендуется применять при значительной длине проводников от фильтра источника питания, а также при большой емкости нагрузки. Входной конденсатор следует выбирать обеспечивающим хорошие высокочастотные характеристики и устойчивую работу при всех имеющихся режимах нагрузки. Предпочтительнее использовать танталовые или лавсановые конденсаторы (не менее 0.33 мкФ на входе и 0.1 мкФ на выходе) либо иные, имеющие низкий импеданс на высоких частотах. Конденсатор C_{IN} следует размещать, по возможности, непосредственно рядом с выводами стабилизатора, используя предельно короткие проводники. При конструировании надо стремиться к минимизации земляных петель и уменьшения сопротивления земляных печатных проводников во избежание влияния их на работу стабилизатора.

Рис. 6. Стандартная схема включения



❶ C_{IN} требуется, когда стабилизатор расположен на значительном расстоянии от фильтра источника питания.
❷ C_{OUT} улучшает устойчивость и переходные характеристики.

Рис. 7. Двуполярный стабилизатор напряжения





СТАБИЛИЗАТОР ФИКСИРОВАННОГО ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1055СП1

Прототип
AN8060

Panasonic

Товарные знаки фирм изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Входное напряжение** .... **-6...-9 В**
- **Выходной ток** .... **< 40 мА**
- **Выходное напряжение:**
  - **для 1055СП1А** .... **-5 В**
  - **для 1055СП1Б** .... **-4 В**
- **Малый ток потребления в режиме блокировки**

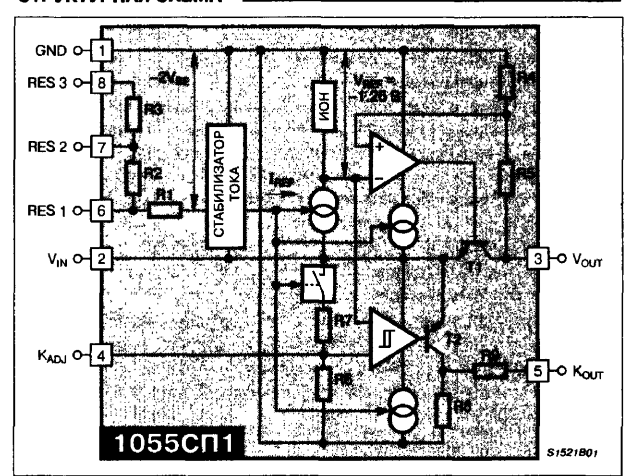
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1055СП1 представляет из себя стабилизатор фиксированного напряжения с функциями блокировки и встроенной схемой монитора напряжения питания. Стабилизатор имеет встроенную схему защиты от КЗ. Основное назначение прибора — работа в качестве стабилизатора портативных микропроцессорных устройств с питанием от батареи напряжением 9 В. Микросхема выполняется в пластмассовом корпусе типа: 2101.8-1.

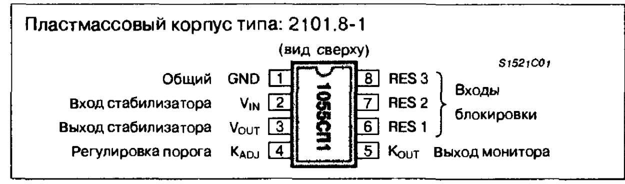
ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1055СП1А АДБК.431000.011-02ТУ
КР1055СП1Б АДБК.431000.011-02ТУ

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



5

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

При T_A = 25°C, V_{RES1}, V_{RES2}, V_{RES3} ≥ −0.8 В

Напряжение питания .... -9.5 В
Выходной ток стабилизатора .... 40 мА
Входное напряжение на выводах 6, 7, 8:
- ВЫСОКОГО уровня .... −0.6 В
- НИЗКОГО уровня .... $-(4.0...V_{CC})$ В

Рассеиваемая мощность (T_A = 85°C) .... 0.2 Вт
Температура кристалла .... 150°C
Диапазон рабочих температур .... 150°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25°C

Параметр			Значение не менее	Значение не более	Единица измерения
Пороговое напряжение	1055СП1А	срабатывания	–	-5.4	В
		отпускания	-5.9	–	В
	1055СП1Б	срабатывания	–	-4.6	В
		отпускания	-5.1	–	В
Гистерезис срабатывания порогового напряжения			–	70	мВ
Выходное стабилизированное напряжение	1055СП1А		-4.75	-5.25	В
	1055СП1Б		-3.75	-4.25	В



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Продолжение)

Параметр		Значение		Единица измерения
		не менее	не более	
Ток потребления	в режиме блокировки	—	50	мкА
	в рабочем режиме	—	3	мА
Входной ток по выводу [6]	на ВЫСОКОМ уровне	—	5	мкА
	на НИЗКОМ уровне	5	200	мкА
Входной ток по выводам [7], [8]	при ВЫСОКОМ уровне	—	5	мкА
	при НИЗКОМ уровне	5	100	мкА

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Основным требованием определившим структуру микросхемы явилось малое потребление в выключенном состоянии (режиме блокировки). Необходимость в этом вызывается применением микросхемы в портативных устройствах, а забывчивость потребителя в отношении механического выключения часто приводит к быстрому расходу ресурсов резервного питания (аккумуляторы, гальванические элементы). Поэтому в портативных микропроцессорных приборах, управляющий контроллер через определенное время (обычно 5 мин.) после прекращения управляющих воздействий выдает сигнал на отключение стабилизатора питания, что в свою очередь отключает всю электронную схему прибора.

Если на одном из входов блокировки напряжение становится ниже GND на величину $2V_{BE}$ (−1.4 В) микросхема включается, т.е. через вход [2] начинает потекать рабочий ток . Выводы [6] и [7] удобно использовать для запуска микросхемы: один для подключения к механическому выключателю без фиксации (кнопке), другой для запуска электрическим сигналом от управляющего контроллера. Причем, если сигнал от вывода контроллера подавать на вывод [6], а вывод [8] соединить с выводом [1], внутренний резистор 10 кОм, включенный между выводами [8] и [7], может служить нагрузкой схемы с открытым стоком (коллектором).

Пороговое напряжение компаратора монитора питания задается встроенным резистивным делителем R6, R7. На второй вход компаратора подается внутреннее опорное напряжение −1.25 В. Условием срабатывания компаратора является равенство напряжений на его входе:

$$V_{REF} = V_{IN}\frac{R6}{R7 + R6}$$

Отсюда находим напряжение питания при котором происходит срабатывание компаратора сигнала понижения питания (вывод [5]):

$$V_{IN} = V_{REF}\left(1 + \frac{R7}{R6}\right)$$

Однако в типовой схеме применения из-за наличия диода защиты от неправильного подключения батареи, пороговое напряжение составит:

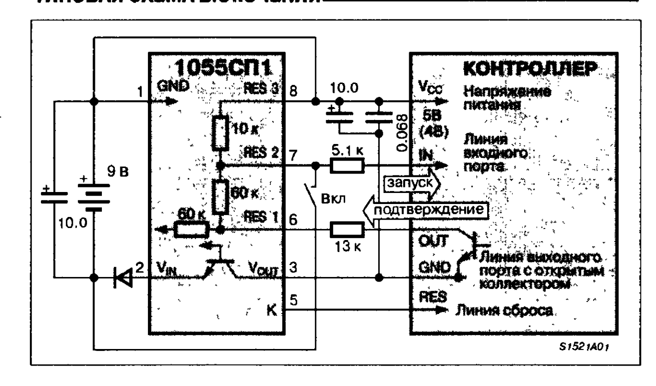
$$V_{IN} = V_D - V_{REF}\left(1 + \frac{R7}{R6}\right) = -0.65 - 1.25\left(1 + \frac{R7}{R6}\right)\ [В]$$

Смещая вывод [4] с помощью внешних резисторов можно подстраивать величину порогового напряжения.

Как показано на типовой схеме включения, вывод GND подключается к положительному выводу батареи питания. Микросхема 1055СП1 стабилизирует напряжение −5 В (4 В) относительно этой точки. Диод, подключенный между выводом [2] и отрицательным выводом батареи питания служит для защиты от неправильного подключения батареи.

Кратковременное замыкание выключателя без фиксации подключенного между выводами [2] и [7] вызывает включение стабилизатора. После этого на управляющий контроллер подается напряжение питания и сигнал "Запуск" через резистор 5.1 кОм. Программа контроллера должна отработать поступивший сигнал "Запуск" и выдать сигнал "Подтверждение" по выходной шине (а данном случае с открытым коллектором), который через резистор 13 кОм и внутренний транзистор замыкает вывод [6] микросхемы 1055СП1 на вывод [3]. Таким образом после размыкания механического выключателя микросхема 1055СП1 остается во включенном состоянии. Повторное замыкание механического аыключателя заставляет контроллер снять сигнал "Подтверждение" и все устройство выключается.

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



Panasonic

AN8060/S

СТАБИЛИЗАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ С МОНИТОРОМ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Встроенный монитор питания**
- **Падение напряжения вход-выход (при I_O = 30 мА) .... 0.2 В**
- **Ток потребления в режиме блокировки .... 5 мкА**

ТИПОНОМИНАЛЫ

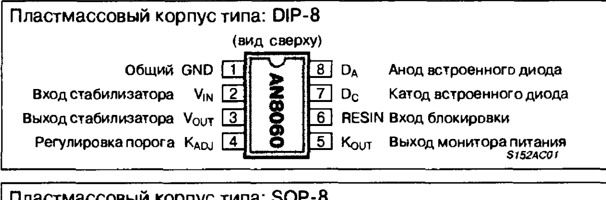
AN8060
AN8060S

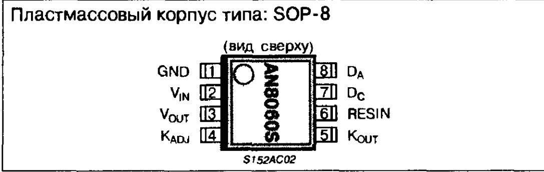
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема AN8060/S представляет из себя "LOW DROP" стабилизатор на фиксированное отрицательное напряжение -4 В и имеет встроенную схему монитора напряжения питания и специальный вход блокировки стабилизатора.

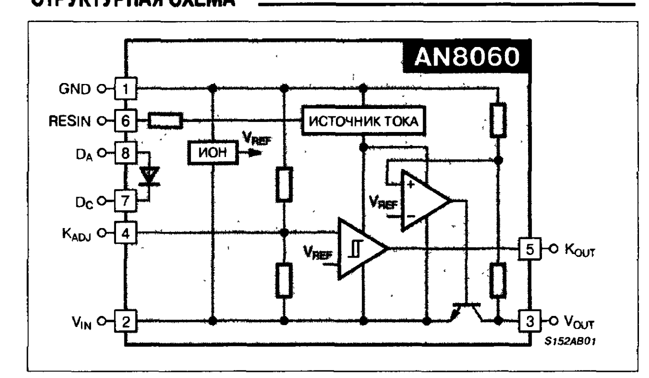
Микросхемам выпускается в пластмассовых корпусах типа: DIP-8 или SOP-8 (для монтажа на поверхности)

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ





СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

При T_A = 25°C

Напряжение питания .... -12...+0.3 В
Рассеиваемая мощность:
для AN8060 .... 500 мВт
для AN8060S .... 360 мВт

Рабочий диапазон температур .... -20...+75°C
Диапазон температур хранения:
для AN8060 .... -55...+150°C
для AN8060S .... -55...+125°C

5

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При T_A = 25°C

Символ	Параметр		Условия	Значения			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	
I_{RB}	Ток потребления	в режиме блокировки	V_{RES} = 0 В, V_{IN} = -6 В	—	—	5	мкА
I_{VB}		без нагрузки	V_{IN} = -6 В	—	2.5	6	мА
V_{OUT}	Выходное напряжение		V_{IN} = -6 В, I_{OUT} = 10 мА	-4.08	-3.92	-3.76	В
			V_{IN} = -4.4...-8 В, I_{OUT} = 1...30 мА	-4.06	—	-3.66	В
V_O	Изменения выходного напряжения	при изменениях входного напряжения	V_{IN} = -6 В, I_{OUT} = 10 мА	—	3.6	60	мВ
V_T		при изменение тока нагрузки	V_{IN} = -4.4...-7.4 В, I_{OUT} = 1...30 мА	—	8	60	мВ
V_{IOS}	Разность напряжений вход-выход		V_{IN} = -3.8 В, I_{OUT} = 30 мА	—	0.1	0.2	В
$I_{RIC(H)}$	Входной ток по выводу блокировки	ВЫСОКИЙ уровень напряжения	V_{RES} = 0 В, V_{IN} = -6 В	-1	—	—	мкА
$I_{RIC(L)}$		НИЗКИЙ уровень напряжения	V_{RES} = -6 В, V_{IN} = -6 В	200	—	—	мкА
V_{TH}	Пороговое напряжение компаратора		I_{OUT} = 10 мА	-4.55	-4.3	-4.05	В
V_{RO}	Выходное напряжение в режиме блокировки		V_{RES} = 0 В, V_{IN} = -6 В	-0.1	—	—	В
I_{CO}	Выходной ток компаратора		V_{RSEN} = -3.6 В, V_{IN} = -4 В	1	—	—	мА

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для AN8060)

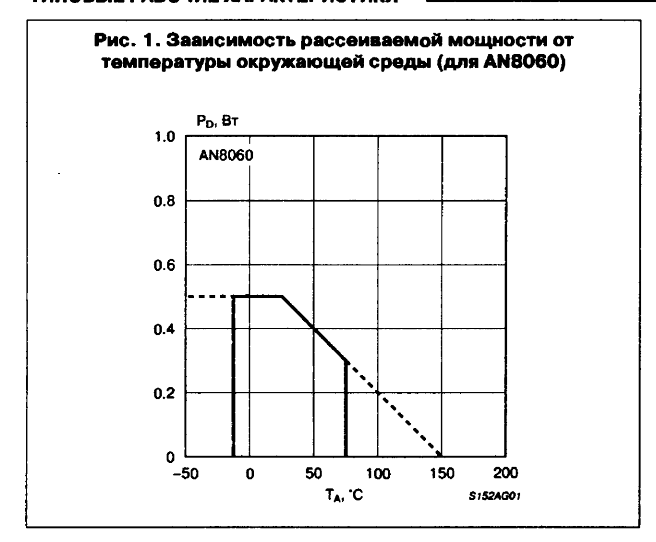
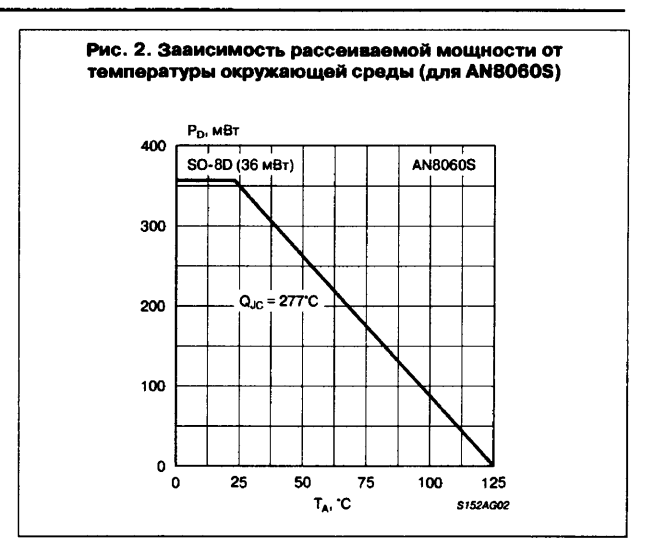


Рис. 2. Зависимость рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды (для AN8060S)

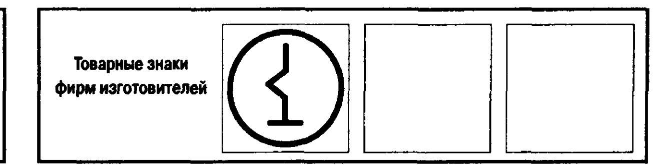


РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН10

Прототип
µA79G

FAIRCHILD

Товарные знаки
фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- Диапазон регулировки выходного напряжения .... –30...–3 В
- Диапазон входных напряжений .... –40...–9 В
- Максимальный выходной ток
  - для 142ЕН10 .... 1.0 А
  - для КР142ЕН10 .... 0.7 А
- Минимальная разность напряжений вход-выход .... 3 В
- Диапазон рабочих температур
  - 142ЕН10 .... –60...+125°С
  - КР142ЕН10 .... –10...+85°С
- Встроенная схема тепловой защиты
- Максимальная мощность рассеивания .... 2 Вт
- Выпускается в корпусах .... 4116.8-2 и 1102.9-5 (SOT 110)

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

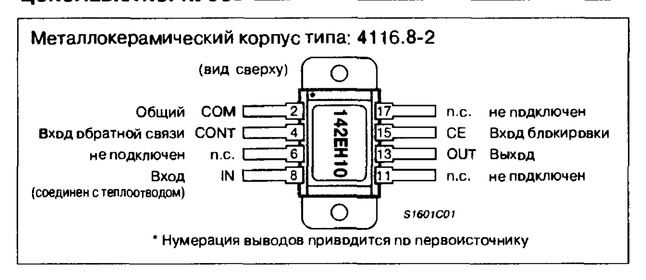
Микросхема 142ЕН10 представляет из себя регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения на диапазон выходных напряжений –30...–3 В. Предназначены для использования как в специальной аппаратуре, так и в аппаратуре широкого применения.

ТИПОНОМИНАЛЫ

142ЕН10 .... бКО. 347.098-08ТУ1
КР142ЕН10 .... ВБКО. 347 098 ТУ1

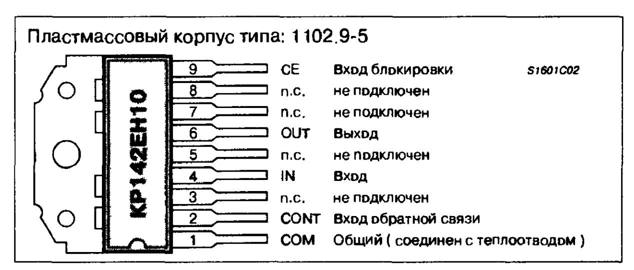
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлокерамический корпус типа: 4116.8-2

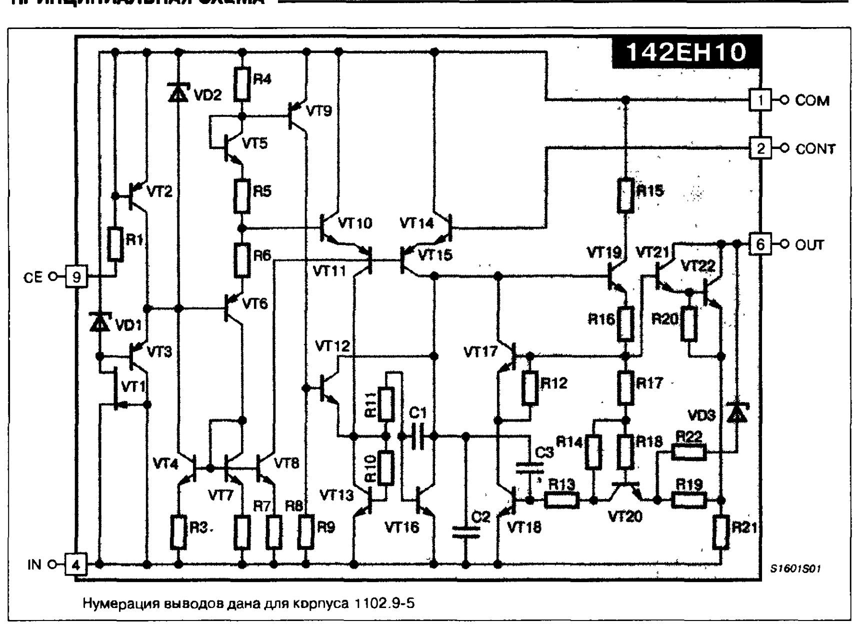


* Нумерация выводов приводится по первоисточнику

Пластмассовый корпус типа: 1102.9-5

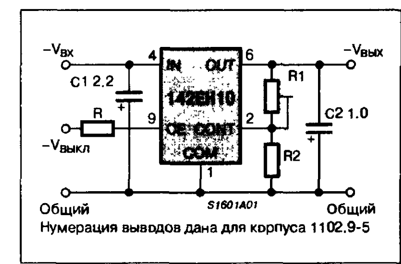


ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для корпуса 1102.9-5

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



Нумерация выводов дана для корпуса 1102.9-5

6





μA79G

ЧЕТЫРЕХВЫВОДНОЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток .... ≤1 А**
- **Выходное напряжение .... –30...–2.2 В**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Встроенный огреничитель тока КЗ**
- **Коррекция зоны безопасной работы выходного транзистора**
- **Поставляется в корпусах типа .... ТО-202-4 и ТО-3-4**

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение .... –40 В
Напряжение на управляющем выводе .... $-V_{OUT} \leqslant -V \leqslant 0$
Мощность рассеивания .... Ограничена встроенной схемой
Диапазон рабочих температур:
Военное исполнение .... –55...+150°С
Коммерческое исполнение .... 0...+150°С
Диапазон температур хранения:
Корпус типа: ТО-202-4 .... –55...+150°С
Корпус типа: ТО-3-4 .... –65...+150°С
Температура выводов:
Корпус типа: ТО-202-4 (пайка 10 с) .... 230°С
Корпус типа: ТО-3-4 (пайка 60 с) .... 300°С

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

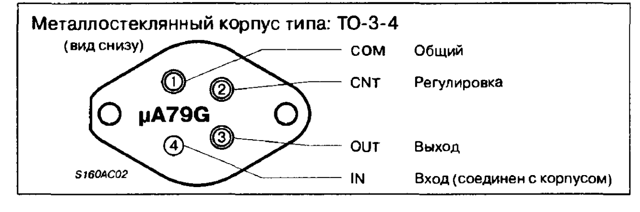
Микросхема четырехвыводного стабилизатора напряжения μA79G специально сконструирована для использования в схемах отрицательных, а также двухполярных регулируемых стабилизаторов. Она предназначена для продолжительной работы при токе 1 А с максимальным входным напряжением –40 В. Если выходной ток стабилизатора должен превышать значение 1 А, это достигается с помощью применения внешних транзистороа. Диапазон выходых напряжений от –30 до –2.2 В. Стабилизатор имеет встроенную схему ограничения тока и схему тепловой защиты, что делает его, по существу, неразрушимым. Микросхема построена с использованием планарно-эпитаксиального процесса, запатентованного фирмой Fairchild. Имеются варианты стабилизаторов для военных и специальных применений, выполненые в металлических корпусах типа ТО-3-4. Приборы, предназначенные для коммерческих применений, выполнены в удобных четырехвыводных пластмассовых корпусах типа ТО-202-4 и также в металлических корпусах типа ТО-3-4.

ТИПОНОМИНАЛЫ

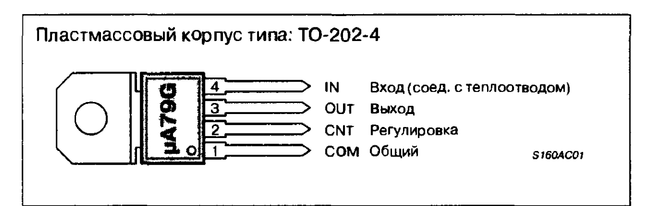
Типономинал	Корпус
μA79GU1C	ТО-202-4
μA79GKC	ТО-3-4
μA79GKM	ТО-3-4

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

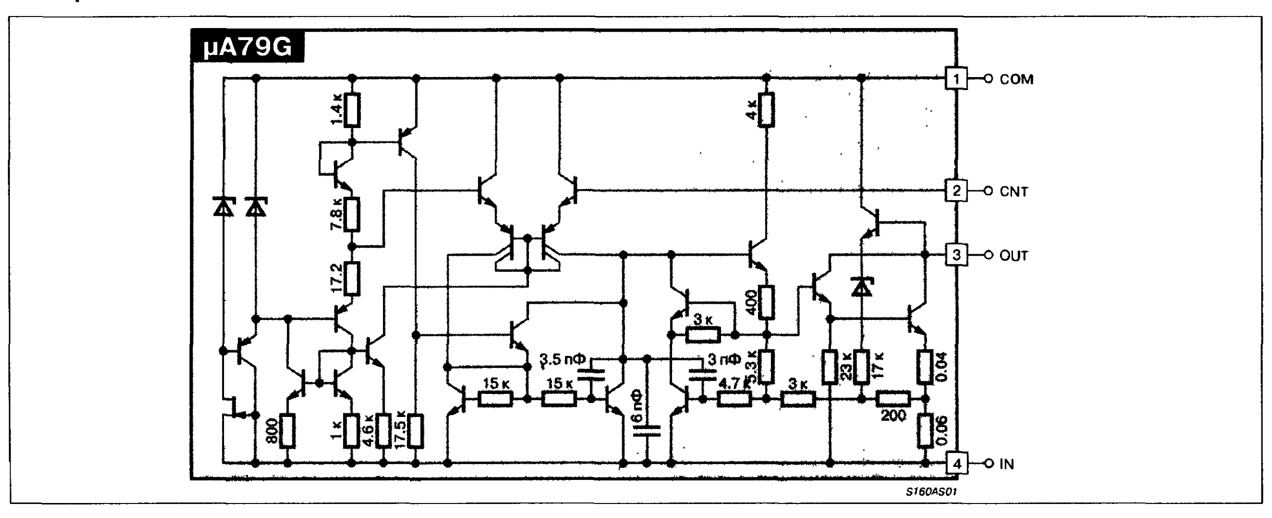
Металлостеклянный корпус типа: ТО-3-4



Пластмассовый корпус типа: ТО-202-4



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для μA79G и μA79GC:

При 0 ≤ T_J ≤ +125°C для μA79GC и -55 ≤ T_J ≤ +150°C для μA79G, V_{IN} = -10 В, I_{OUT} = 500 мА, C_{IN} = 0.33 мкФ, C_{OUT} = 0.1 мкФ, если не указано иначе.

Параметр	Условия (Прим. 1)		Значение: не менее	Значение: типовое	Значение: не более	Единицы измерения
Диапазон входных напряжений	T_J = 25°C		-40	—	-7.0	В
Диапазон выходных напряжений	$V_{IN} = V_{OUT}$ - 5 В		-30	—	-2.23	В
Точность задания выходного напряжения	V_{OUT} - 15 В ≤ V_{IN} ≤ V_{OUT} - 3 В 0.005 ≤ I_{OUT} ≤ 1.0 А P_D ≤ 15 Вт, V_{IN} (max) = -38 В	T_J = 25°C	—	—	4.0	%(V_{OUT})
			—	—	5.0	%(V_{OUT})
Нестабильность по напряжению	T_J = 25°C, V_{OUT} ≥ -10 В, V_{OUT} - 20 В ≤ V_{IN} ≤ V_{OUT} - 2.5 В		—	—	1.0	%(V_{OUT})
	T_J = 25°C, V_{OUT} ≤ -10 В,	V_{OUT} - 15 В ≤ V_{IN} ≤ V_{OUT} - 3 В	—	—	0.75	%(V_{OUT})
		V_{OUT} - 7 В ≤ V_{IN} ≤ V_{OUT} - 3 В	—	—	0.67	%(V_{OUT})
Нестабильность по току	T_J = 25°C $V_{IN} = V_{OUT}$ - 5 В	250 ≤ I_{OUT} ≤ 750 мА	—	—	1.0	%(V_{OUT})
		0.005≤ I_{OUT} ≤ 1.5 А	—	—	2.0	%(V_{OUT})
Ток управляющего вывода	T_J = 25°C		—	0.4	2.0	мкА
			—	—	3.0	мкА
Ток потребления	T_J = 25°C		—	0.5	1.5	мА
			—	—	2.0	мА
Коэффициент подавления пульсаций	-18 ≤ V_{IN} ≤ -8 В f = 120 Гц, V_{OUT} = -5 В	μA79G	50	60	—	дБ
		μA79GC	50	60	—	дБ
Выходное напряжение шума	T_J = 25°C, 0.01< f < 100 кГц, V_{OUT} = -5 В, I_{OUT} = 5 мА		—	25	80	мкВ/V_{OUT}
Падение напряжения вход-выход	Прим. 2	μA79G	—	1.1	2.3	В
		μA79GC	—	—	2.3	В
Ток короткого замыкания	T_J = 25°C, V_{IN} = -30 В		—	0.250	1.2	А
Пиковый выходной ток	T_J = 25°C		1.3	2.1	3.3	А
Среднее значение ТК выходного напряжения	V_{OUT} = -5 В, I_{OUT} = 5 мА	T_J = -55...+25°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
		T_J = +25...+150°C	—	—	0.3	мВ/°C/V_{OUT}
Напряжение на управляющем выводе	T_J = 25°C		-2.32	-2.32	-2.14	В
			-2.35	—	-2.11	В

Примечания:

1. Выходное напряжение V_{OUT} определяется как $V_{OUT} = \frac{(R1 + R2)}{R2} \times (-2.23)$ [В]
2. Падение напряжения вход-выход определяется как разность между входным и выходным напряжением при понижении выходного напряжения на 5% от первоначального значения.
3. Все характеристики, за исключением напряжения шума и коэффициента подавления пульсаций, измеряются по импульсной методике (t_W < 10 мс, коэффициент заполнения периода не более 0.05). Изменения выходного напряжения в зависимости от изменения внутренней температуры должны учитываться отдельно.

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость пикового выходного тока от разности напряжений вход-выход

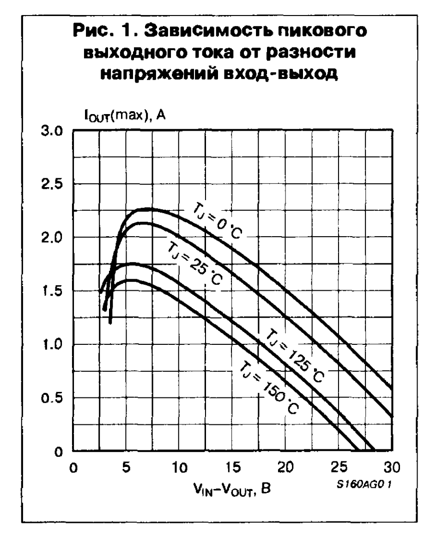


Рис. 2. Зависимость тока потребления от входного напряжения

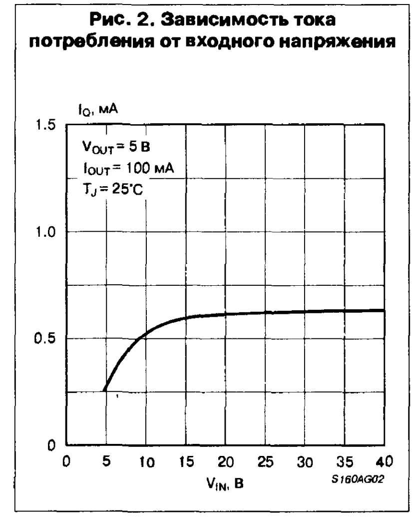
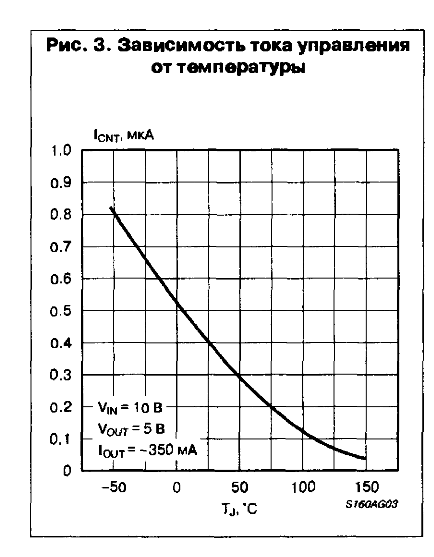


Рис. 3. Зависимость тока управления от температуры



6

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

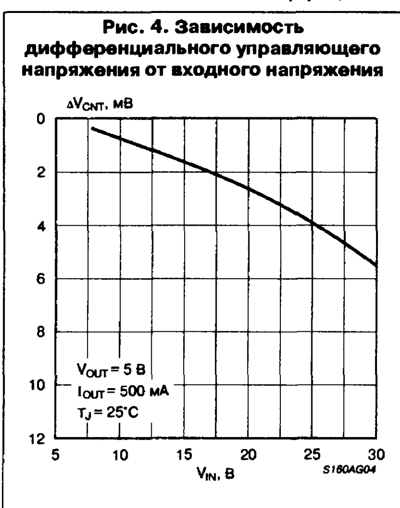


Рис. 4. Зависимость дифференциального управляющего напряжения от входного напряжения

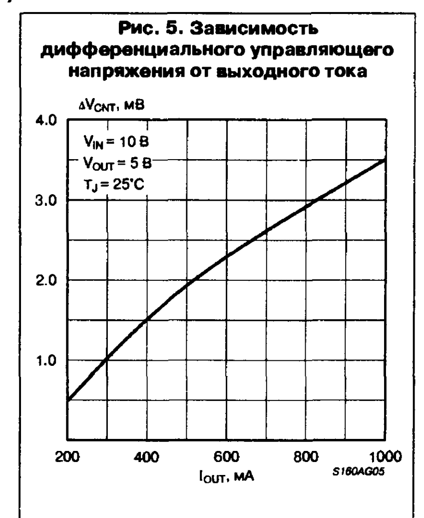


Рис. 5. Зависимость дифференциального управляющего напряжения от выходного тока

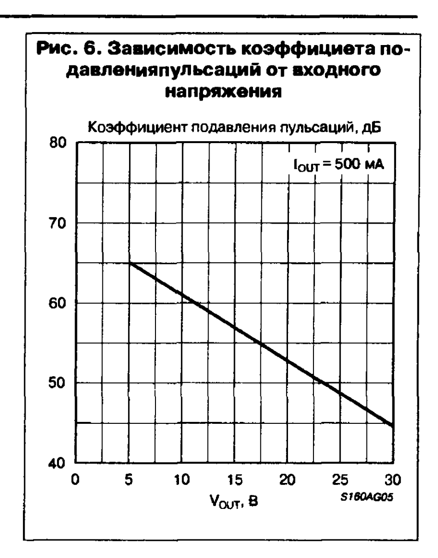


Рис. 6. Зависимость коэффициета подавленияпульсаций от входного напряжения

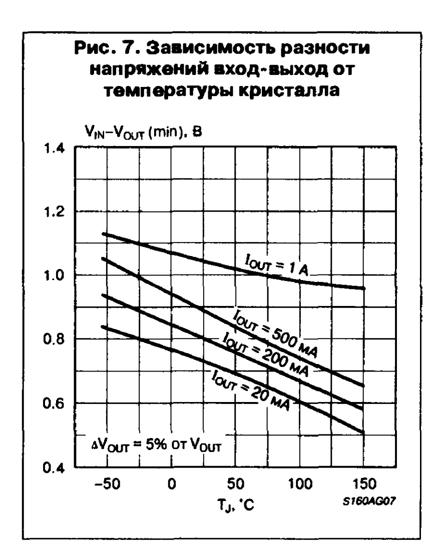


Рис. 7. Зависимость разности напряжений вход-выход от температуры кристалла

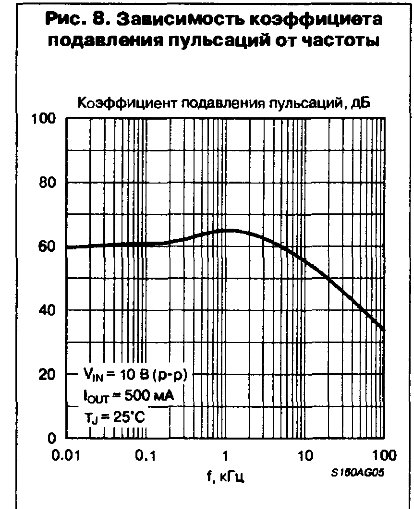


Рис. 8. Зависимость коэффициета подавления пульсаций от частоты

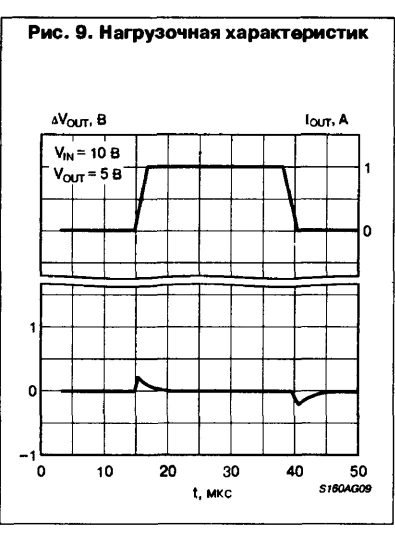


Рис. 9. Нагрузочная характеристик

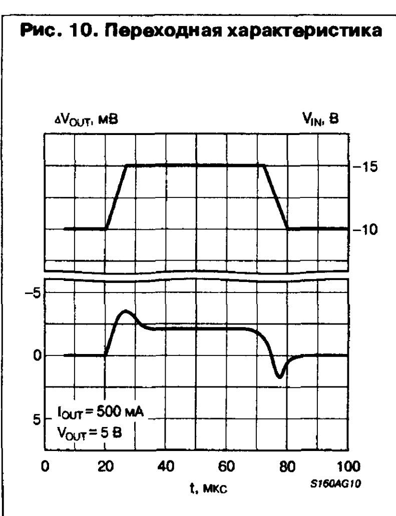


Рис. 10. Переходная характеристика

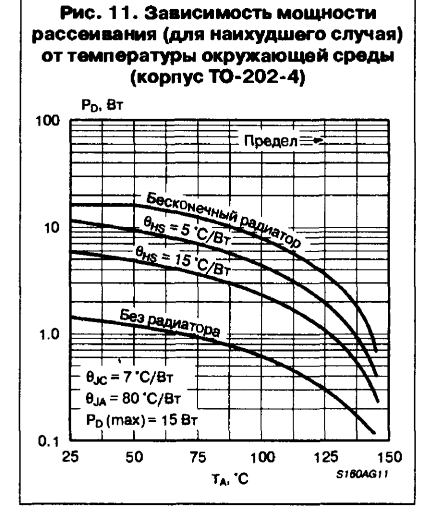


Рис. 11. Зависимость мощности рассеивания (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (корпус ТО-202-4)

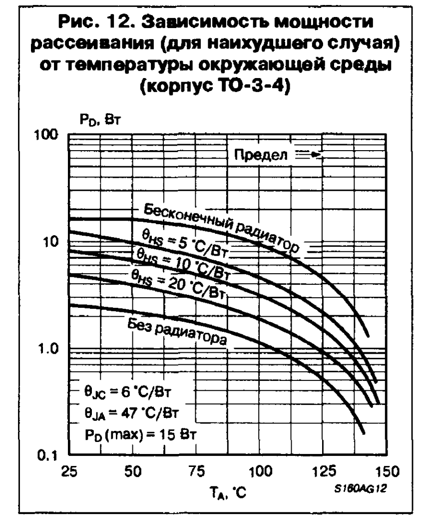


Рис. 12. Зависимость мощности рассеивания (для наихудшего случая) от температуры окружающей среды (корпус ТО-3-4)



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Выходное напряжение регулируемого стабилизатора µA79G изменяется от V_{CONT} до V_{IN} – 2 В и определяется по формуле:

$$V_{OUT} = V_{CONT}\frac{(R1 + R2)}{R2}\ [В]$$

Номинальное значение опорного напряжения V_{CONT} = –2.23 В. Если принять, что через управляющую цепь протекает ток 1 мА, то величина резистора R2 = 2.2 кОм. В таком случае выходное напряжение:

V_{OUT} = (R1 + R2) [В], где R1 и R2 выражены в килоомах.

Пример:

Если R2 = 2.2 кОм и R1 = 12.8 кОм (nom), то V_{OUT} = 15.2 В

При правильном монтаже резисторов обратной связи, нестабильность по току может быть значительно улучшена.

Микросхема µA79G имеет встроенную схему тепловой защиты для ограничения мощности, схему защиты от короткого замыкания, ограничивающую выходной ток, и схему коррекции зоны безопасной работы выходного транзистора для ограничения выходного тока при повышении напряжения на проходном транзисторе. Таким образом, хотя мощность рассеивания и ограничивается с помощью встроенных схем, температура кристалла всегда должна оставаться ниже значения, определенного в спецификациях. Для расчета температуры кристалла и параметров дополнительного теплоотвода необходимо использовать приведенные в таблице значения тепловых сопротивлений.

$$P_D(max) = \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JC} + \Theta_{CA}} \quad \text{или} \quad \frac{T_J(max) - T_A}{\Theta_{JA}}$$

(без дополнительного теплоотвода)

$$\Theta_{CA} = \Theta_{CS} + \Theta_{SA}$$

Выразим T_J:

$$T_J = T_A + P_D(\Theta_{JC} + \Theta_{CA}) \text{ или } T_A + P_D\,\Theta_{JA}$$

(без дополнительного теплоотвода), где

T_J - температура кристалла

T_A - температура окружающей среды

P_D - мощность рассеивания

Θ_{JA} - тепловое сопротивление кристалл-окружвющая среда

Θ_{JC} - тепловое сопротиаление кристалл-корпус

Θ_{CA} - тепловое сопротивление корпус-окружающая среда

Θ_{CS} - тепловое сопротивление корпус-дополнительный теплоотвод

Θ_{SA} - тепловое сопротивление дополнительный теплоотвод-окружающая среда

Для большинства применений µA79G нв требуется применения шунтирующих конденсаторов. Однако, для стабильной работы стабилизатора, когда величины входного напряжения и выходного тока могут выйти за пределы диапазона допустимых значвний, рвкомвндуется установка шунтирующих конденсаторов на входе и выходе (0.33 мкФ и 0.1 мкФ соответственно). Входной шунтирующий конденсатор необходим, когда микросхема стабилизатора установлена далеко от выходного конденсатора фильтра источника питания. Выходной шунтирующий конденсатор улучшает первходную характеристику стабилизатора.

Табл. 1.

Корпус	Тепловое сопротивление кристалл-корпус Θ_{JC}, [°C/Вт]		Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда Θ_{JA}, [°C/Вт]	
	Типовое	Не более	Типовое	Не более
TO-202-4	7.5	11	75	80
TO-3-4	4.0	6	44	47

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 12. Стабилизатор отрицательного напряжения со схемой защиты от КЗ

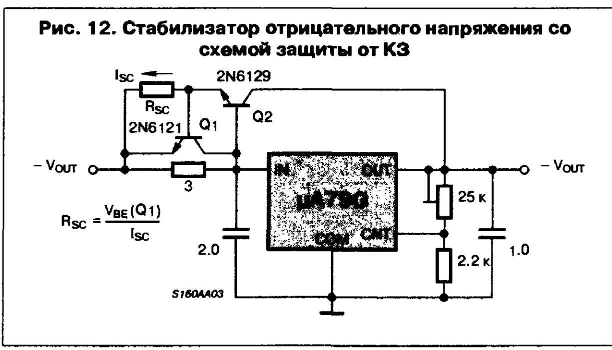


Рис. 13. Двуполярный стабилизатор

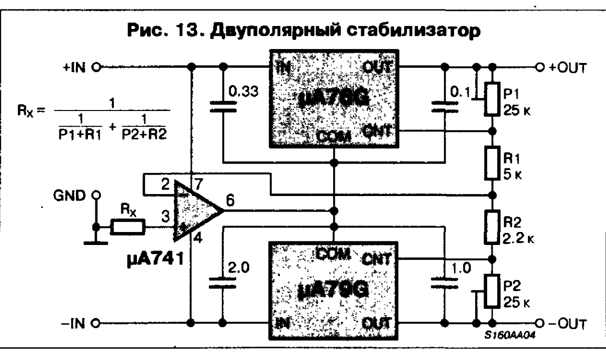


Рис. 14. Схема регулируемого стабилизатора с выходным напряжением –30...–2.2 В



Рис. 15. Мощный стабилизатор отрицательного напряжения с внешним проходным транзистором

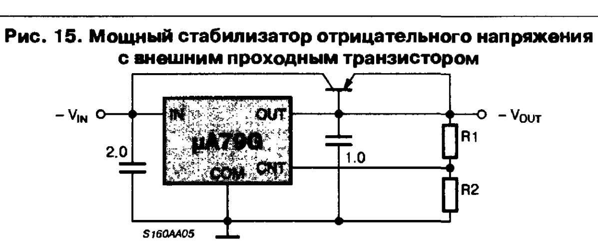
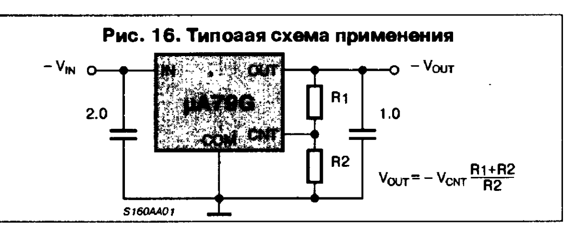
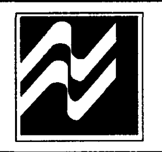


Рис. 16. Типоаая схема применения

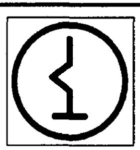


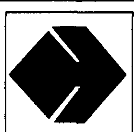
РЕГУЛИРУЕМЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН11/18

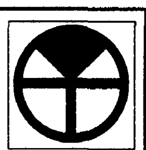
Аналог
LM337



Товарные знаки фирм изготовителей







ОСОБЕННОСТИ

- Входное напряжение
  - для 142ЕН11 .... -5...-41.3 В
  - для 142ЕН18 .... -5...-30 В
- Выходное напряжение
  - для 142ЕН11 .... -1.3...-30 В
  - для 142ЕН18 .... -1.3...-26.5 В
- Минимально допустимая разность напряжений вход-выход .... 3.5 В
- Максимальный выходной ток
  - для 142ЕН11/18Б .... 1.5 А
  - для 142ЕН18А .... 1.0 А
- Максимальная рассеиваемая мощность (без радиатора)
  - для 142ЕН11 .... 4.0 Вт
  - для 142ЕН18 .... 1.0 Вт
- Диапазон рабочих температур
  - для 142ЕН11 .... -60...+125°С
  - для 142ЕН18 .... -10...+70°С

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

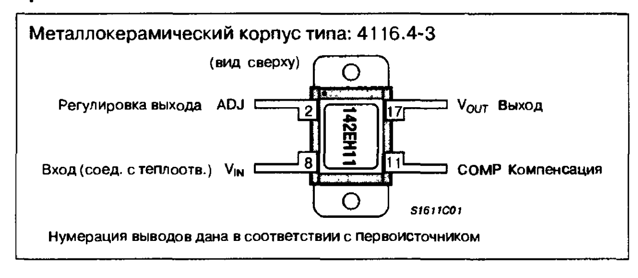
Микросхемы 142ЕН11/18 представляют из себя трехвыводной регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения, рассчитанный на выходной ток до 1.5 А (до 1.0 А для 142ЕН18А). Микросхемы комплементарны стабилизаторам положительного напряжения 142ЕН12, обеспечивающим те же самые, но положительные значения выходного напряжения. Приборы выпускаются в металлокерамических корпусах типа 4116.4-3 (для 142ЕН11) и в пластмассовых корпусах типа КТ-28-2 (для 142ЕН18).

ТИПОНОМИНАЛЫ

142ЕН11 .... бКО.347.098-10 ТУ
КР142ЕН18А .... бКО.348.634-10 ТУ
КР142ЕН18Б .... бКО.348.634-10 ТУ
С-131

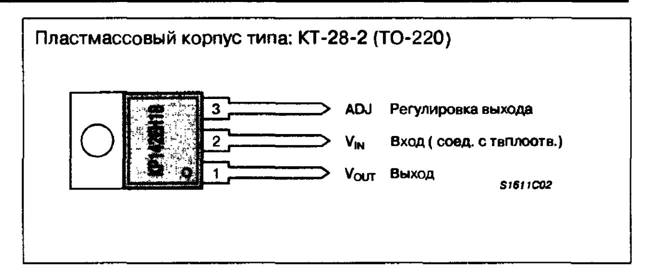
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлокерамический корпус типа: 4116.4-3



Нумерация выводов дана в соответствии с первоисточником

Пластмассовый корпус типа: КТ-28-2 (ТО-220)



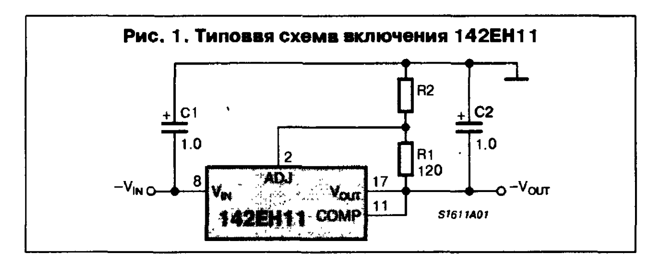
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

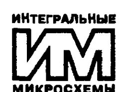
Не имеет отличий от принципиальной схемы LM 337, См. стр. 181.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Можно использовать схемы включения LM 337, См. стр. 181.

Рис. 1. Типовая схема включения 142ЕН11







LM137/237/337

РЕГУЛИРУЕМЫЕ ТРЕХВЫВОДНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Регулируемое выходное напряжение .... -1.2...-37 В**
- **Выходной ток (в диапазоне температур -55...+150°С) .... -1.5 А**
- **Нестабильность по напряжению 0.01%/В**
- **Нестабильность по току нагрузки 0.3%**
- **Существенно улучшенные показатели термостабилизации ...... -0.002%/Вт**
- **Коэффициент подавления пульсаций напряжения .... 77 дБ**
- **Очень хорошие показатели сглаживания влияния тепловых переходных процессов**
- **Температурный коэффициент .... 50 млн$^{-1}$/°С**
- **Уровень ограничения выходного тока не зависит от температуры**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Тестирование каждого изделия на соответствие требованиям к электрическим характеристикам**
- **Стандартный трехвыводной транзисторный корпус**

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Встроенное ограничение
Разность между входным и выходным напряжением .... 40 В
Диапазон рабочих температур кристалла:
LM137 .... -55...+150°С
LM237 .... -25...+150°С
LM337 .... 0...+150°С
Диапазон температур хранения .... -65...+150°С
Температура выводов (пайка 10 с) .... 300°С

Контроль готового изделия:

Каждый прибор испытывается на соответствие требованиям к тепловым характеристикам.

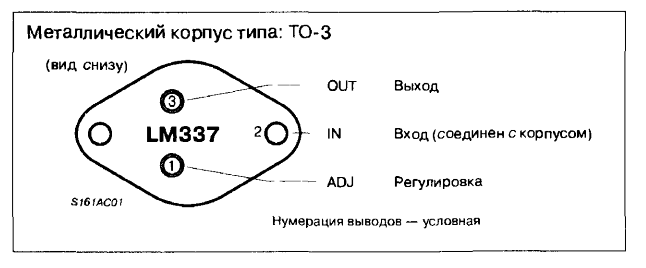
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

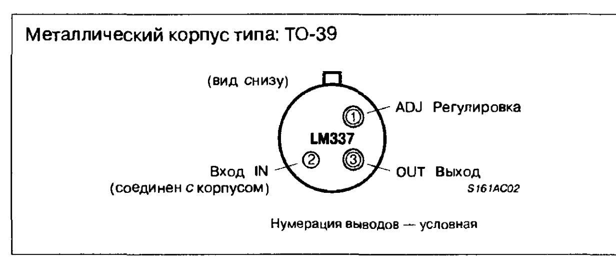
Регулируемые трехвыводные стабилизаторы отрицательного напряжения LM137/LM237/LM337 обеспечивают ток нагрузки более -1.5 А в диапазоне выходных напряжений от -1.2 до -37 В. Эти стабилизаторы очень удобны для применения и требуют только два внешних резистора для задания выходного напряжения и один конденсатор на выходе ИС для частотной коррекции. В процессе разработки ИС была оптимизирована с целью улучшения стабилизации и тепловых переходных процессов. Кроме того, серия LM137 имеет встроенные схемы ограничения тока, защиты от перегрева и коррекции области безопасной работы, реально обеспечивая защиту ИС от пробоя при перегрузке. ИС LM137/LM237/LM337 имеет множество возможных вариантов применения, включая схемы местной стабилизации на печатной плате, стабилизации с програмно управляемым выходным напряжением и схемы прецизионной стабилизации тока. ИС LM137/LM237/LM337 являются идеальной парой регулируемому стабилизатору положительного напряжения.

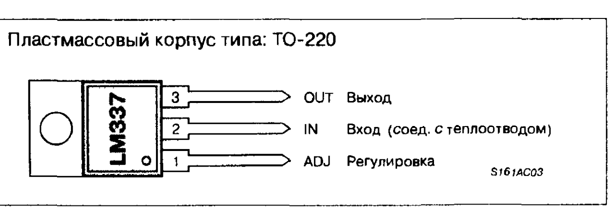
ТИПОНОМИНАЛЫ

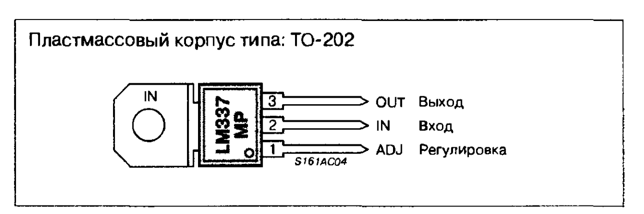
Типономинал	Корпус	Номинальная мощность рассеивания	Гарантируемый ток нагрузки
LM137K/237K/337K	TO-3	20 Вт	1.5 А
LM137H/237H/337H	TO-39	2 Вт	0.5 А
LM337T	TO-220	15 Вт	1.5 А
LM337MP	TO-202	7.5 Вт	0.5 А

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ









6



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

Параметр	Условия	Знвчения для LM137/LM237			Значения для LM337			Единицы измерения
		Не менее	Типовое	Не более	Не менее	Типовое	Не более	
Нестабильность по входному напряжению	T_A = 25°C, 3≤ $\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В. (Прим. 2)	—	0.01	0.02	—	0.01	0.04	%/В
Нестабильность по току нагрузки	T_A = 25°C, 10 мА ≤ I_{OUT} ≤ $I(max)$; $\lvert V_{OUT}\rvert$ ≤ 5В, (Прим. 2)	—	15	25	—	15	50	мВ
	$\lvert V_{OUT}\rvert$ ≥ 5В, (Прим. 2)	—	0.3	0.5	—	0.3	1.0	%
Термостабилизация	T_A = 25°C, импульс 10 мс	—	0.002	0.02	—	0.003	0.04	%/Вт
Ток управления вывода		—	65	100	—	65	100	мкА
Изменение тока управляющего вывода	10 мА ≤ I_L ≤ $I(max)$, T_A = 25°C, 3 В ≤ $\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В	—	2	5	—	2	5	мкА
Опорное напряжение	T_A = 25°C, (Прим. 3)	-1.225	-1.250	-1.275	-1.213	-1.250	-1.287	В
	3 ≤ $\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В (Прим. 3), P ≤ $P(max)$ 10 мА ≤ I_{OUT} ≤ $I(max)$,	-1.200	-1.250	-1.300	-1.200	-1.250	-1.300	В
Нестабильность по входному напряжению	3 В ≤ $\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В (прим. 2)	—	0.02	0.05	—	0.02	0.07	%/В
Нестабильность по току нагрузки	10 мА ≤ I_{OUT} ≤ $I(max)$ (Прим. 2); $\lvert V_{OUT}\rvert$ ≤ 5 В	—	20	50	—	20	70	мВ
	$\lvert V_{OUT}\rvert$ ≥ 5В	—	0.3	1	—	0.3	1.5	%
Температурная стабильность	$T(min)$ ≤ T_J ≤ $T(max)$	—	0.6	—	—	0.6	—	%
Минимальный выходной ток	$\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В	—	2.5	5	—	2.5	10	мА
	$\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 10 В	—	1.2	3	—	1.5	6	мА
Предельное значение тока нагрузки	$\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 15 В, корпуса ТО-3 и ТО-220	1.5	2.2	—	1.5	2.2	—	А
	корпуса ТО-39 и ТО-202	0.5	0.8	—	0.5	0.8	—	А
	$\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ ≤ 40 В, T_J = 25°C; корпуса ТО-3 и ТО-220	0.24	0.4	—	0.15	0.4	—	А
	корпуса ТО-39 и ТО-202	0.15	0.17	—	0.10	0.17	—	А
Выходное напряжение шумов (rms), в % от V_{OUT}	T_A = 25°C, 10 Гц ≤ f ≤ 10 кГц	—	0.003	—	—	0.003	—	%
Коэффициент подавления пульсаций	V_{OUT} = – 10 В, f = 120 Гц,	—	60	—	—	60	—	дБ
	C_{ADJ} = 10 мкФ	66	77	—	66	77	—	дБ
Долговременная стабильность	T_A = 125°C, t = 1000 часов	—	0.3	1	—	0.3	1	%
Тепловое сопротивление кристалл-корпус	Для корпуса типа ТО-39	—	12	15	—	12	15	°C/Вт
	Для корпуса типа ТО-3	—	2.3	3	—	2.3	3	°C/Вт
	Для корпуса типа ТО-220	—	—	—	—	4	—	°C/Вт
	Для корпуса типа ТО-202	—	—	—	—	12	—	°C/Вт

Примечания:

1. Характеристики приведены для условий – 55 ≤ T_J ≤ +150°C для LM137, -25 ≤ T_J ≤ +150°C для LM237, 0 ≤ T_J ≤ +125°C для LM337, $\lvert V_{IN} - V_{OUT}\rvert$ = 5 В, I_{OUT} = 0.1 А для корпусов типа ТО-39 и ТО-202 и I_{OUT} = 0.5 А для корпусов типа ТО-3 и ТО-220, если не указано иначе. Несмотря на встроенное ограничение допустимой мощности рассеивания, для корпусов типа ТО-39 и ТО-202 под $P(max)$ подразумевается значение мощности рассеивания 2 Вт и 20 Вт для корпусов типа ТО-3 и ТО-220. Под $I(max)$ подразумевается ток в 1.5 А для корпусов типа ТО-3 и ТО-220, 0.5 А для корпуса типа ТО-202, 0.2 А для корпуса типа ТО-39.
2. Нестабильность измеряется при постоянной температуре кристалла в коротко импульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности. Измерения выходного напряжения, вызванные влиянием тепловых процессов в кристалле, описываются приведенными в таблице значениями термостабилизации. Нестабильность по току нагрузки измеряется в точке на выходном выводе отстоящей от корпуса на 1/8" для корпусов типа ТО-3 и ТО-39.
3. В наличии имеются отобранные приборы с более жестким запуском по опорному напряжению.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ

При рассеивании мощности возникновение градиентов температур в кристалле влияет на работу отдельных частей его схемы. В стабилизаторе на базе ИС этот градиент особенно ощутим из-за значительной рассеиваемой мощности. Показатель термостабилизации представляет влияние подобных градиентов температур на выходное напряжение (в процентном выражении изменения этого напряжения), отнесенное к изменению мощности рассеивания (в Вт) за определенный интервал времени. Погрешность термостабилизации не зависит от электрической стабилизации или ТК, и проявляется спустя 5...50 мс после соответствующего изменения мощности рассеивания. Термостабилизация зависит от топологии и схемотехники ИМС. Термостабилизация для стабилизатора напряжения оценивается в процентном выражении изменения выходного напряжения V_{OUT}, отнесенном к изменению мощности в Вт, за первые 10 мс с момента скачка мощности. Для LM137 предельное значение этого показателя равно 0.02%/Вт.

На **Рис. 1** показана осциллограмма дрейфа выходного напряжения под действием импульса мощностью 10 Вт на протяжении 10 мс

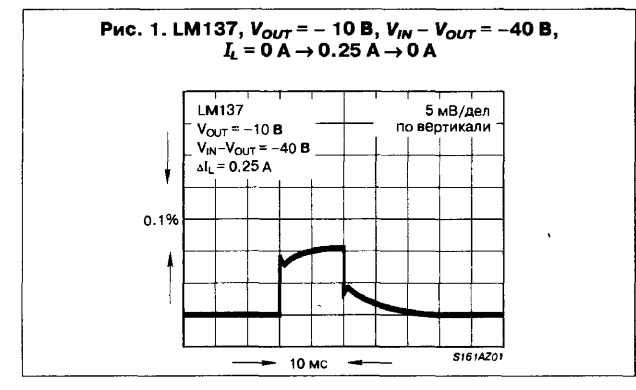


Рис. 1. LM137, V_{OUT} = – 10 В, V_{IN} – V_{OUT} = –40 В, I_L = 0 А → 0.25 А → 0 А

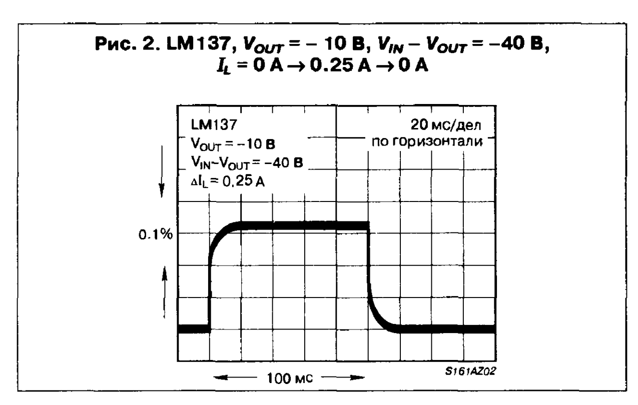
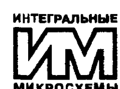


Рис. 2. LM137, V_{OUT} = – 10 В, V_{IN} – V_{OUT} = –40 В, I_L = 0 А → 0.25 А → 0 А



с типовым значением в пределах всего 3 мВ (или 0.03% от V_{OUT} = −10 В). Значение этого показателя, таким образом, лежит в границах, соответствующих приведенным справочным данным: 0.02%/Вт × 10 Вт = 0.2% (максимальное значение). После прекращения действия указанного импульса мощностью 10 Вт, опять срабатывает процесс термостабилизации в результате охлаждения кристалла ИС LM137 – выходное напряжение возвращается на прежний уровень (возврат напряжения на 3 мВ). Следует отметить, что к погрешности термостабилизации добавляется погрешность от нестабильности по току порядка 8 мВ (0.08%). На **Рис. 2** приведена осцилограмма переходного процесса, вызванного действием импульса мощностью 10 Вт на протяжении 100 мс.

Продолжительность переходного процесса изменения выходного напряжения оказывается ненамного больше первых 10 мс, а погрешность термостабилизации остается в пределах 0.1% (10 мВ).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

LM337

S161AS01

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (для корпусов типа ТО-3, ТО-220)

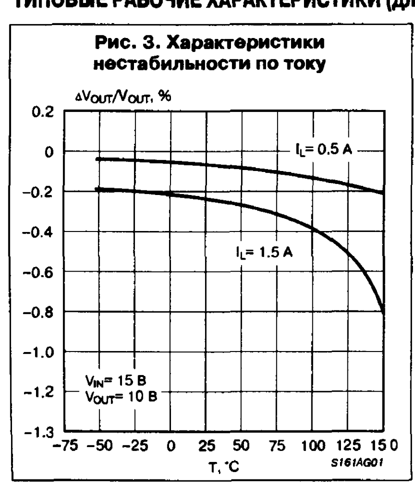


Рис. 3. Характеристики нестабильности по току

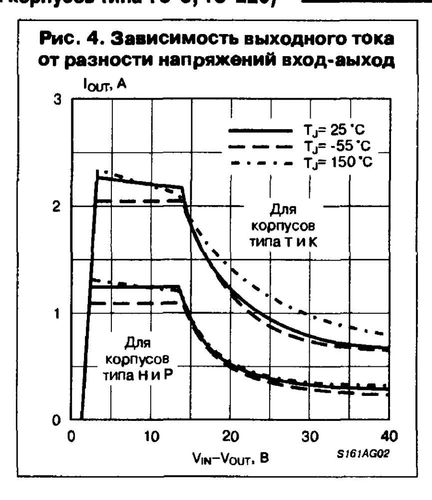


Рис. 4. Зависимость выходного тока от разности напряжений вход-выход

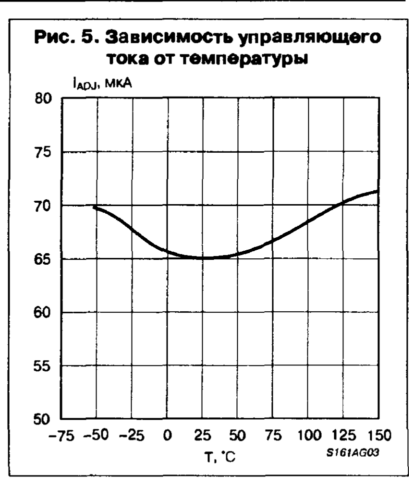
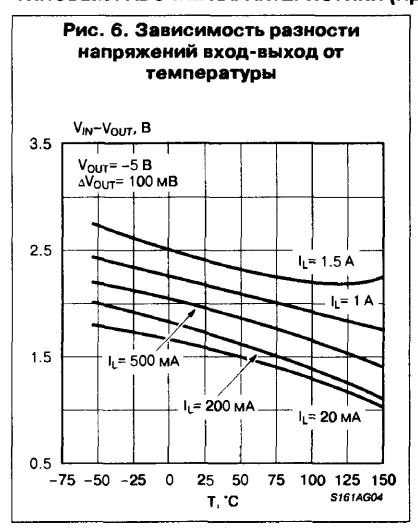
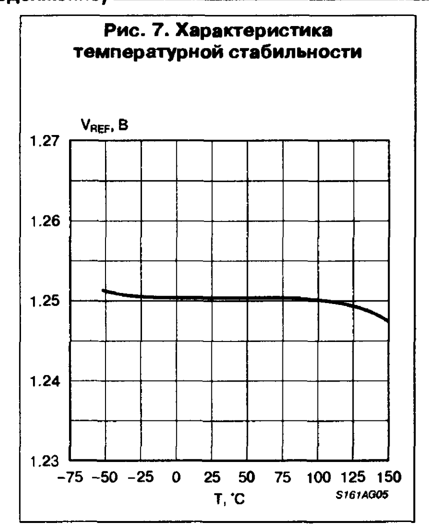
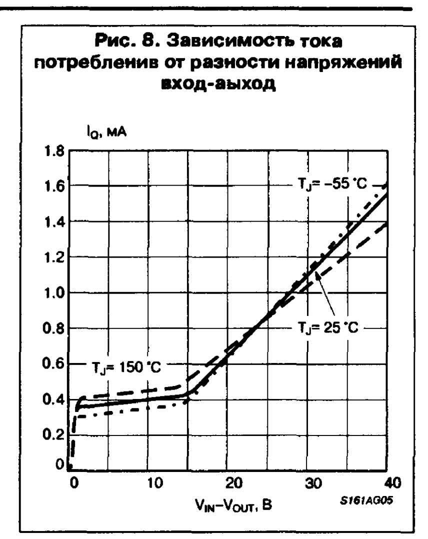


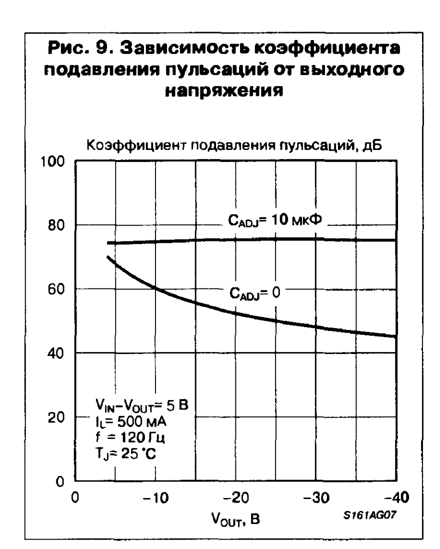
Рис. 5. Зависимость управляющего тока от температуры

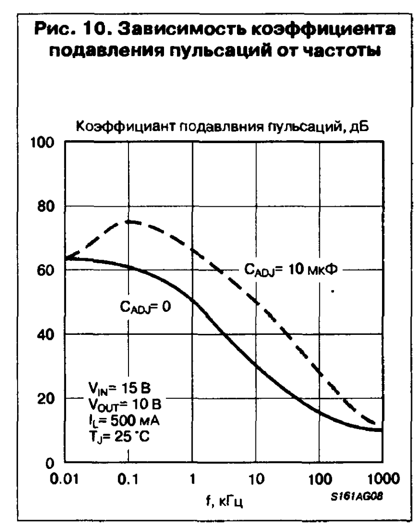
ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

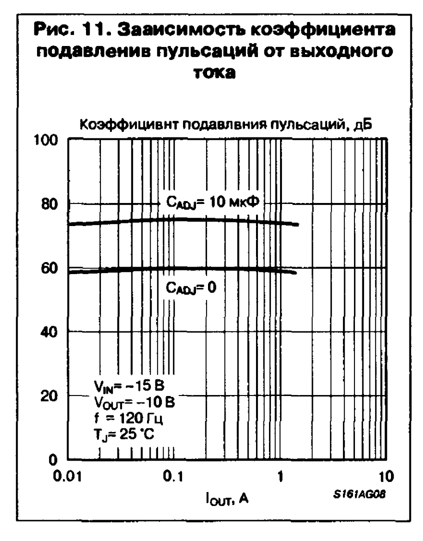


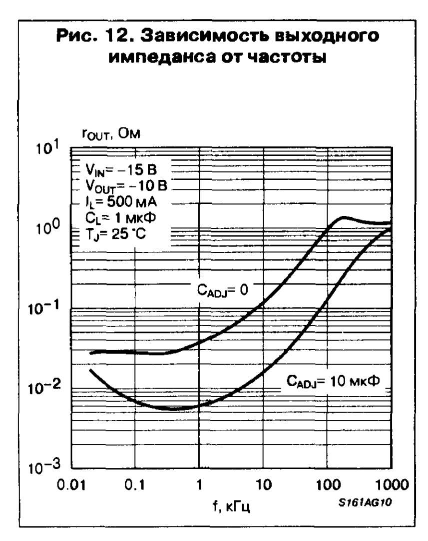


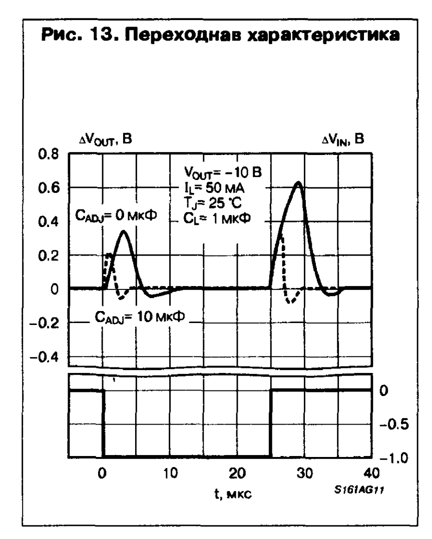


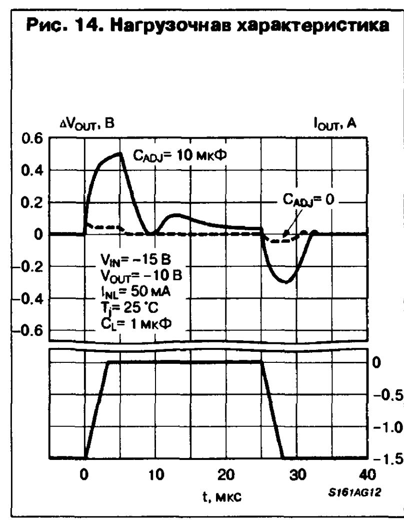








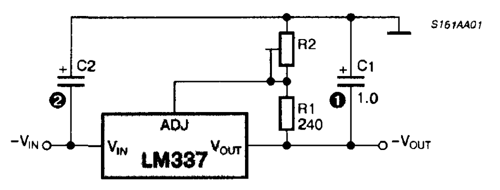






ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 15. Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения

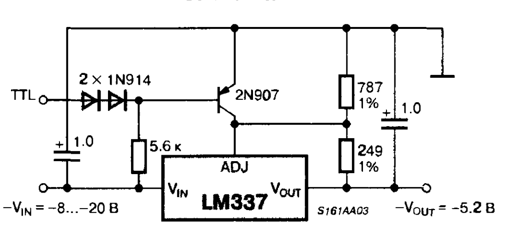


❶ C1=1 мкФ (качественный танталовый конденсатор) или C1=10 мкФ (алюминиевый электролитический конденсатор) необходим для обеспечения стабильности выходного напряжения.

❷ C2 = 1 мкФ (качественный танталовый конденсатор) необходим только в том случае, когда стабилизатор размещен на расстоянии более 4" (≈100 мм) от конденсатора фильтра источника питания.

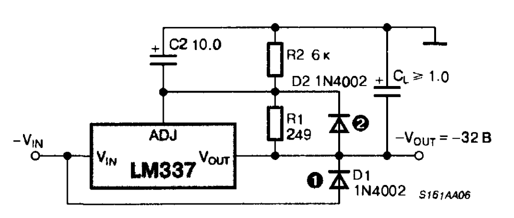
$$-V_{OUT} = -1.25\,[\text{В}]\left(1 + \frac{\text{R2}}{120\,[\text{Ом}]}\right) + (-I_{ADJ} \times \text{R2})$$

Рис. 16. Стабилизатор напряжения −5.2 В, с электронным отключением



*Минимальное выходное напряжение - 1.3 В при НИЗКОМ уровне напряжения на управляющем входе

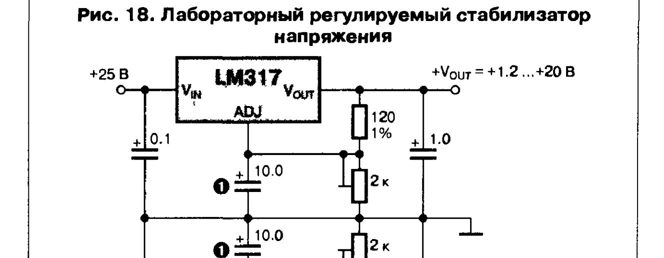
Рис. 17. Стабилизатор отрицательного напряжения с защитными диодами



❶ Диод D1 защищает LM137 от разряда C_L ≥ 20 мкФ при КЗ на входе

❷ Диод D2 защищает LM137 от разряда C2 ≥ 10 мкФ при V_{OUT} ≥ −25 В

Рис. 18. Лабораторный регулируемый стабилизатор напряжения



❶ Конденсаторы для сглаживания пульсаций (необязательны).

Рис. 19. Стабилизатор тока

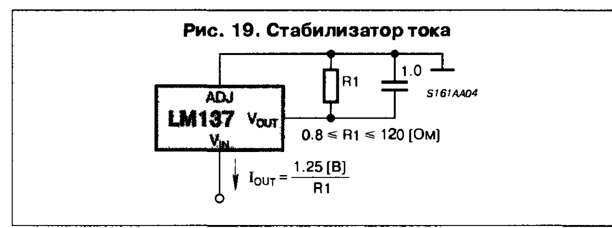


Рис. 20. Регулируемый стабилизатор тока

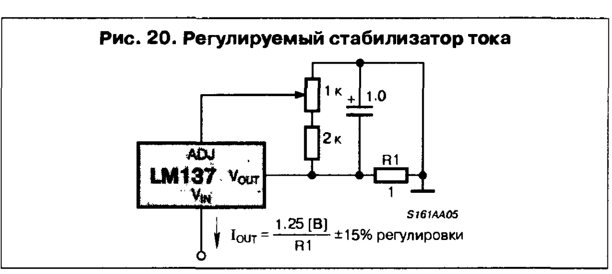
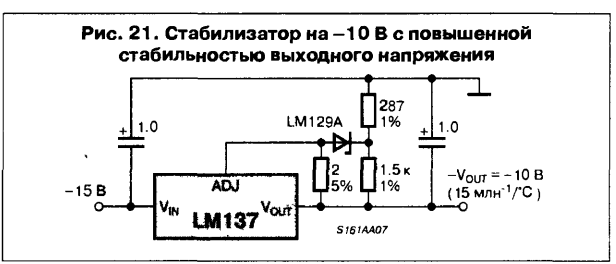
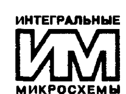


Рис. 21. Стабилизатор на −10 В с повышенной стабильностью выходного напряжения



6

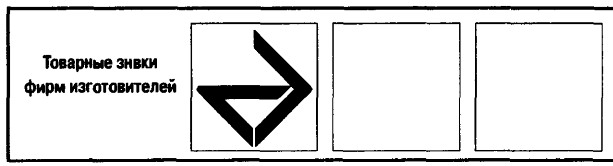


РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1168ЕН1

Аналог
LM337L



Товарные знаки
фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение** .... -1.5...-37 В
- **Минимально возможное падение напряжения вход-выход** .... 2.5 В
- **Ток потребления** .... ≤ 2.0 мА
- **Выходной ток** .... ≤ 100 мА
- **Максимальная рассеиваемая мощность** .... 500 мВт
- **Диапазон рабочих температур** .... -40...+85°C

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1168ЕН1 .... АДБК.431.420.198-02 ТУ

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы LM337L, См. стр. 187.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

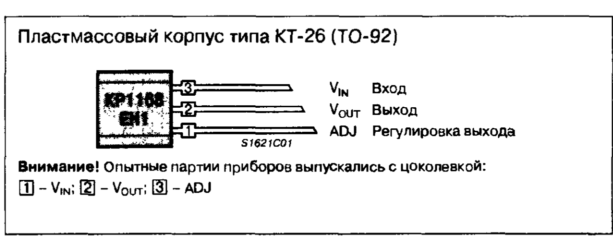
Не имеет отличий от схемы включения LM337L, См. стр. 187.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1168ЕН1 представляет из себя трехвыводной регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения, рассчитанный на выходные токи до 100 мА. Микросхема комплементарна стабилизатору положительного напряжения 1157ЕН1, обеспечивающему те же самые, но только положительные значения выходного напряжения. Прибор выполняется в миниатюрном трехвыводном пластмассовом корпусе КТ-26 (ТО-92).

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа КТ-26 (ТО-92)



Внимание! Опытные партии приборов выпускались с цоколевкой:
1 - V_{IN}; 2 - V_{OUT}; 3 - ADJ





LM337L

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ТРЕХВЫВОДНОЙ СТАБИЛИЗАТОР ОТРИЦАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Регулируемое выходное напряжение начиная с .... –1.2 В**
- **Гарантированный выходной ток .... ≤100 мА**
- **Нестабильность по входному напряжению .... 0.01%/В (nom)**
- **Нестабильность по току нагрузки .... 0/1% (nom)**
- **Встроенное ограничение тока не зависит от температуры**
- **Стандартный трехвыводной транзисторный корпус ТО-92**
- **Коэффициент сглаживания пульсаций .... 80 дБ**
- **Встроенная защита от КЗ.**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Регулируемый трехвыводной стабилизатор отрицательного напряжения LM337L обеспечивает ток нагрузки 100 мА в диапазоне выходных напряжений –1.2...–37 В. Стабилизатор очень удобен в использовании и требует только два внешних резистора для обеспечения выходного напряжения. Показатели нестабильности по напряжению и по току нагрузки у стабилизатора LM337L лучше, чем у типовых стабилизаторов с фиксированным напряжением. Достоинством LM337L является также и то, что он выпускается в стандартном транзисторном корпусе ТО-92, удобном для установки и монтажа.

В дополнение к улучшенным, по сравнению с традиционными стабилизаторами, имеющими фиксированное значение выходного напряжения, технико-эксплуатационным показателям, стабилизатор LM337L имеет все (доступные для ИС) средства защиты от перегрузки, включая встроенные схемы ограничения тока защиты, от перегрева и защиты по несоблюдению условий области безопасной работы. Все средства защиты стабилизатора функционируют также и в случае, когда управляющий вывод ADJ отсоединен.

При нормальных условиях работы, стабилизатор LM337L требует подключения только выходного конденсатора (качественный танталовый конденсатор емкостью 1 мкФ), за исключением случая, когда ИС стабилизатора удалена от конденсатора фильтра первичного питания на расстояние более 4 дюймов (≈ 100 мм); в этом случае требуется входной шунтирующий конденсатор. Выходной конденсатор большей емкости позволяет улучшить показатели переходных процессов в стабилизаторе, а шунтирование конденсатором управляющего вывода ADJ повышает коэффициент сглаживания пульсаций напряжения, что трудно обеспечить в распространенных трехвыводных стабилизаторах.

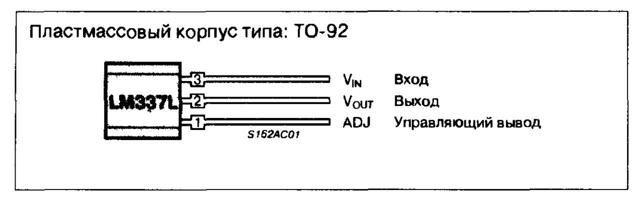
Кроме замены традиционных стабилизаторов с фиксированным значением выходного напряжения, LM337L удобен для работы в широком диапазоне возможных вариантов применения. В силу того, что данный стабилизатор имеет "плавающие" относительно земли потенциалы выводов, им может быть стабилизатор напряжения в несколько сотен вольт, при условии, что не будет превышен допустимый предел разности напряжений вход-выход.

Кроме того, LM337L удобен для создания очень простых регулируемых импульсных стабилизаторов, стабилизаторов с программируемым выходом, либо для создания прецизионного стабилизатора тока на базе LM337L, путем подключения постоянного резистора между управляющим и выходным выводами ИС. Создание вторичных источников питания, которые сохраняют работоспособность при эпизодических КЗ выходных цепей, возможно благодаря закорачиванию управляющего вывода ADJ на землю. Это позволяет удерживать выходное напряжение на уровне 1.2 В (в большинстве случаев такому уровню напряжения соответствует достаточно низкий ток нагрузки).

Микросхема LM337L выпускается в стандартном транзисторном корпусе ТО-92, и в корпусе SOIC-8. Прибор LM337L работает в диапазоне температур –25...+125°C.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: ТО-92



Пластмассовый корпус типа: SOIC-8

(вид сверху)

Выход V_{OUT} 1 — 8 п.с. не подключен

Вход V_{IN} 2 — 7 V_{IN} Вход

Вход V_{IN} 3 — 6 V_{IN} Вход

Управляющий вывод ADJ 4 — 5 п.с. не подключен

S162AC02



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Мощность рассеивания .... Встроенное ограничение
Разность напряжений вход-выход .... 40 В
Диапазон рабочих температур перехода .... –25...+125°C
Диапазон температур хранения .... –55...+150°C
Температура выводов
  для корпуса ТО-92 (пайка 10 с) .... 300°C
  для корпуса SOIC-8 (пайка 4 с) .... 260°C

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус
LM337LM	SOIC-8
LM337LZ	TO-92



СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема включения

$$-V_{OUT} = -1.25\,[\text{В}] \times \left(1 + \frac{R2}{240\,[\text{Ом}]}\right)$$

При больших значениях напряжения вход-выход нельзя обеспечить полный выходной ток.

❶ C1=1 мкФ (качественный танталовый конденсатор) или C1=10 мкФ (алюминиевый электролитический конденсатор) необходим для обеспечения стабильности выходного напряжения.

❷ C2 = 1 мкФ (качественный танталовый конденсатор) необходим только в том случае, когда стабилизатор размещен на расстоянии более 4" (≈100 мм) от конденсатора фильтра источника питания.

Рис. 2. Стабилизатор с подстройкой выходного напряжения

Процедура подстройки:
1. Если $V_{OUT} \geq -23.08$ В, удаляется R3 (инвче не требуется).
2. Если $V_{OUT} \geq -22.47$ В, удаляется R4 (иначе не требуется).
3. Если $V_{OUT} \geq -22.16$ В, удаляется R5 (иначе не требуется).

Подобная простая и шаблонная процедура подстройки обеспечивает точность установки в пределах ± 1% для выходного напряжения – 22.00 В. Естественно, подобная процедура полностью пригодна и для других номинальных значений стабилизированного выходного напряжения.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 1)

Параметр	Условия	Значения			Единицы измерения
		не менее	типовое	не более	
Нестабильность по напряжению	$T_A = 25°C$, $3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 40$ В, (Прим. 2)	–	0.01	0.04	%/В
Нестабильность по току	$T_A = 25°C$, 5 мА $\leq I_{OUT} \leq I_{MAX}$, (Прим. 2)	–	0.1	0.5	%
Термостабилизация	$T_A = 25°C$, импульс 10 мс	–	0.04	0.2	%/Вт
Ток управляющего вывода		–	50	100	мкА
Изменение тока управляющего вывода	$5 \leq I_L \leq 100$ мА, $3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 40$ В	–	0.2	5	мкА
Опорное напряжение	$3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 40$ В (Прим. 3), 10 мА $\leq I_{OUT} \leq 100$ мА, $P \leq 625$ мВт	1.20	1.25	1.30	В
Нестабильность по входному напряжению	$3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 40$ В (Прим. 2)	–	0.02	0.07	%/В
Нестабильность по току нагрузки	$5 \leq I_{OUT} \leq 100$ мА (Прим. 2)	–	0.3	1.5	%
Температурная стабильность	$T(min) \leq T_J \leq T(max)$	–	0.65	–	%
Минимальный ток нагрузки	$\lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 40$ В	–	3.5	5	мА
	$3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 15$ В	–	2.2	3.5	мА
Предельное значение тока нагрузки	$3 \leq \lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert \leq 13$ В	100	200	320	мА
	$\lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert = 40$ В	25	50	120	мА
Выходное напряжение шумов (rms), в % от V_{OUT}	$T_A = 25°C$, $0.01 \leq f \leq 10$ кГц	–	0.003	–	%
Коэффициент сглаживания пульсаций напряжения	$V_{OUT} = -10$ В, $f = 120$ Гц, $C_{ADJ} = 0$	–	65	–	дБ
	$C_{ADJ} = 10$ мкФ	66	80	–	дБ
Долговременная стабильность	$T_A = +125°C$	–	0.3	1	%

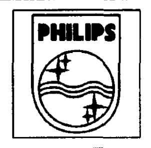
Примечания:

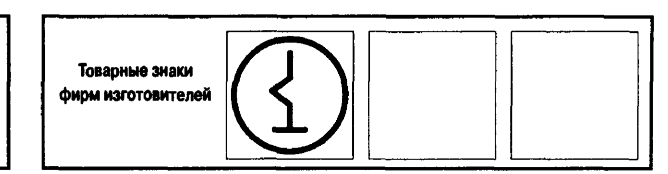
1. Характеристики приведены для условий $-25 \leq T_J \leq +125°C$ для LM337L, $\lvert V_{IN} - V_{OUT} \rvert = 5$ В, $I_{OUT} = 40$ мА, если не оговорено иначе. Хотя предусмотренно встроенное ограничение допустимой мощности рассеивания, приведенные в таблице данные характеристик соответствуют значению мощности рассеивания 625 мВт; предельный выходной ток $I(max) = 100$ мА.
2. Нестабильность измеряется при постоянной температуре кристалла в импульсном режиме с малым значением коэффициента заполнения импульсной последовательности. Изменения выходного напряжения, вызванные влиянием тепловых процессов в кристалле, учитываются в характеристике термостабилизации.
3. Тепловое сопротивление переход-среда для корпуса TO-92 составляет 180°C/Вт при длине выводов (отстоянии от печатной платы) 0.4" (≈10 мм), и 160°C/Вт при длине выводов 0.125" (3 мм). Для корпуса типа SOIC-8, тепловое сопротивление переход-среда составляет 180°C/Вт на открытой плате (не в корпусе).



ДВУПОЛЯРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН6

Прототип
NE5554





ОСОБЕННОСТИ

- Выходной ток (*каждого канала*)
  - для 142ЕН6А, Б, Д, КР142ЕН6, 1145ЕН4А, Б .... 200 мА
  - для 142ЕН6В, Г, Е .... 150 мА
- Входное напряжение
  - для 142ЕН6А, Б, Д, КР142ЕН6 .... ±40 В
  - для 142ЕН6В, Г, Е, 1145ЕН4А, Б .... ±30 В
- Выходное напряжение .... ±15 В ± 0.5 В
- Максимальная мощность рассеивания (без радиатора) .... 2 Вт
- Минимально допустимая разность напряжений вход-выход
  - для 142ЕН6 .... 2.5 В
  - для 1145ЕН4 .... 4.5 В
- Возможность регулировки выходного напряжения .... ±5 В...± 20 В
- Диапазон рабочих температур
  - 142ЕН6, 1145ЕН4 .... −60...+125°С
  - К142ЕН6 .... −45...+85°С
  - КР142ЕН6 .... −10...+70°С

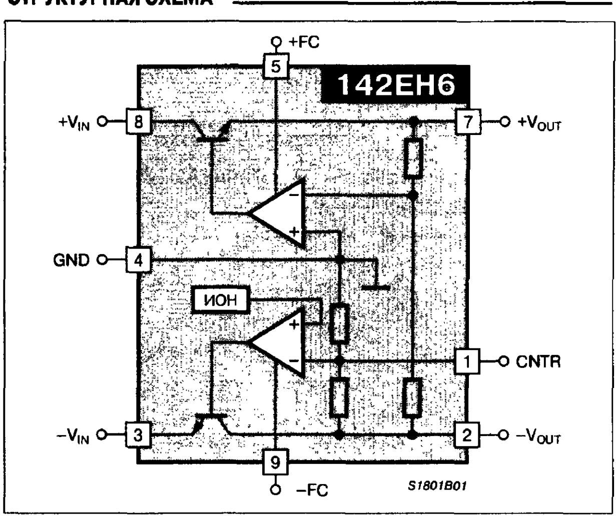
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 142ЕН6 представляет из себя двуполярный стабилизатор с фиксированным выходным напряжением ±15 В и возможностью его регулировки. Прибор имеет два вывода для частотной коррекции квналов положительного и отрицательного напряжения. Микросхема упаковывается как в металлокерамический корпус 4116.8-2 (для 142ЕН6, К142ЕН6, 1145ЕН4), так и в пластмассовый корпус 1102.9-5 (для КР142ЕН6).

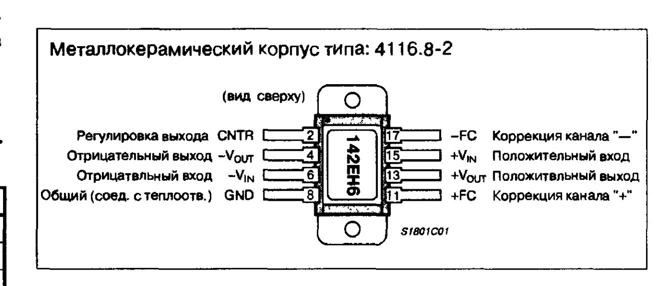
ТИПОНОМИНАЛЫ

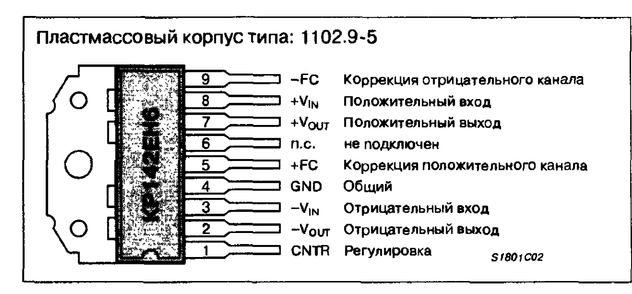
Типономинал	Обозначение на корпусе	№ ТУ
142ЕН6А	16	бКО.347.098 ТУ
142ЕН6Б	17	бКО.347.098 ТУ
142ЕН6В	42	бКО.347.098 ТУ
142ЕН6Г	43	бКО.347.098 ТУ
К142ЕН6А	К16	бКО.348.425-05 ТУ
К142ЕН6Б	К17	бКО.348.425-05 ТУ
К142ЕН6В	К33	бКО.348.425-05 ТУ
К142ЕН6Г	К34	бКО.348.425-05 ТУ
К142ЕН6Д	К48	бКО.348.425-05 ТУ
К142ЕН6Е	К49	бКО.348.425-05 ТУ
КР142ЕН6	–	ВБКП.431.422-016 ТУ
1145ЕН4А	–	бКО.347.560-05ЕН
1145ЕН4Б	–	бКО.347.560-05ЕН

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ







РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Типовые схемы применения 142ЕН6 приводятся на **Рис. 1** и **Рис. 2**. Схема на **Рис. 1** предпочтительнее, т.к. она не требует подбора емкостей. Нагрузка может быть подключена как к одному из каналов, так и к двум каналам одновременно.

При подключении нагрузки только к положительному каналу входное напряжение на отрицательном канале должно быть:

$$|V_{IN}| \geq |V_{OUT}| + |V_{DR}(min)|$$

При подключении нагрузки только к отрицательному каналу входное напряжение на положительном канале не должно быть меньше 10 В.

При подключении нагрузки одновременно к двум каналам допускается эксплуатация микросхем как при несимметричных входных напряжениях, так и при несимметричной нагрузке при соблюдении предельно допустимых режимов эксплуатации, а также соотношения:

$$|V_{IN}(min)| \geq |V_{OUT}| + |V_{DR}(min)|$$

С помощью внешнего переменного резистора, включаемого между выводами CNTR и GND (**Рис. 3**) и CNTR и $-V_{IN}$ (**Рис. 4**), можно регулировать выходные напряжения в диапазоне ±5...±15 В (**Рис. 3**) и ±15...±20 В (**Рис. 4**).

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема включения (вариант 1)

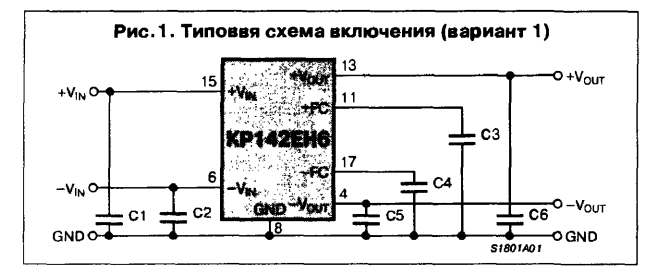


Рис. 2. Типовая схема включения (вариант 2)

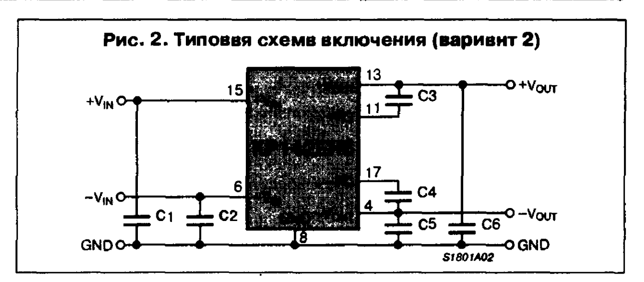


Рис. 3. Схема регулируемого стабилизатора с V_{OUT} = ±5...±15 В

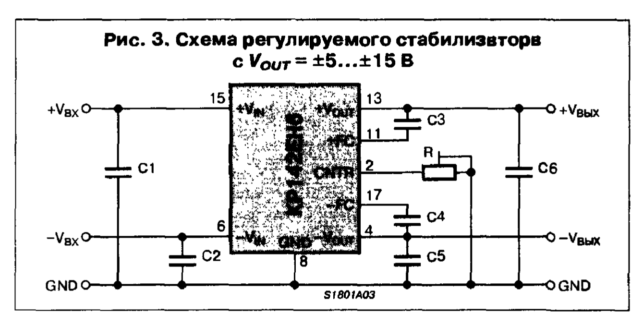
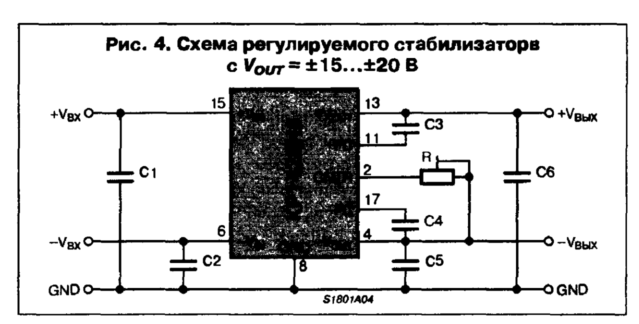


Рис. 4. Схема регулируемого стабилизатора с V_{OUT} = ±15...±20 В





Philips Semiconductors

NE5553/5554

ДВУПОЛЯРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

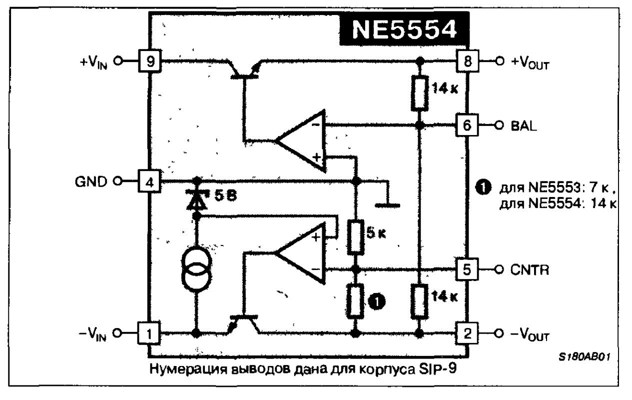
ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток ... до 300 мА**
- **Встроенная схема ограничения тока**
- **Встроенная схема тепловой защиты**
- **Входное напряжение ... до ±32 В**
- **Разбаланс выходов ... 1% (typ)**
- **Внешнее управление балансировкой**
- **Установка выходных напряжений ... 5...20 В**
- **Не требуется никаких внешних компонентов**
- **Ток короткого замыкания... 400 мА**
- **Возможность использования радиатора**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

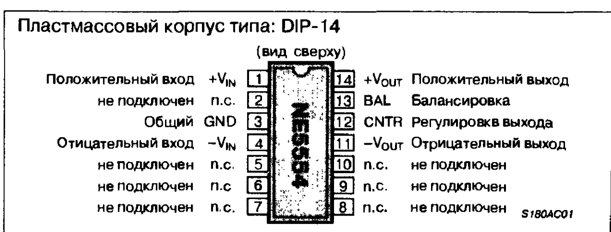
Микросхемы NE5553/5554 являются двуполярными следящими стабилизаторами, специально сконструироваными для производства как сбалансированных, так и несбалансированных выходных напряжений от 5 до 20 В при выходных токах до 300 мА. Подобно фиксированным стабилизаторам серий 78Mxx и 79Mxx, приборы серии NE5553/5554 могут быть установлены на фиксированные напряжения. Сбалансированные фиксированные напряжения, установленные по умолчанию, для NE5553 равны ±12 В и для NE5554 — ±15 В. Имея встроенные схемы ограничения тока и тепловой защиты, эти двуполярные стабилизаторы идеальны для получения стабилизированных напряжений непосредственно на плате.

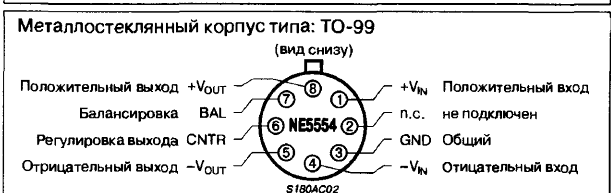
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

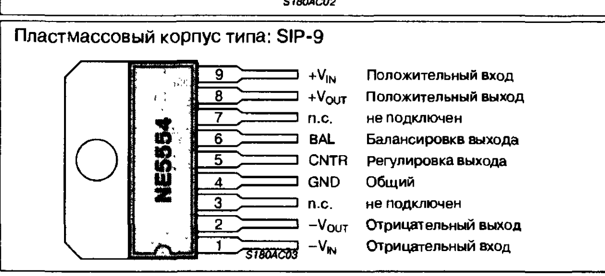


Нумерация выводов дана для корпуса SIP-9

ЦОКОЛЕВКИ КОРПУСОВ







Тепловое сопротивление корпусов

Прибор	Тепловое сопротивление [°C/Вт]		Корпус
Суффикс	θ_{JC}	θ_{JA}	
H	20	150	TO-99
N	33	95	DIP-14
U	30	62	SIP-9
F	30	110	CERDIP-14

Минимальные значения сопротивлений, не приводящие к повреждению прибора (см. Рис. 10)

Прибор	Номинал резистора [кОм]			
	R1	R2	R3	R4
NE5553	0	0	3.5	4.36
NE5554	0	0	3.5	10

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Символ	Параметр		Значение	Единицы измерения
V_{IN}	Входное напряжение		±32	В
T_{SG}	Температура хранения		-65...150	°C
T_J	Рабочая температура кристалла:	для NE5553/5554	0...125	°C
		для SE5553/5554	-55...150	°C
T_L	Температура припоя (пайка 10 с)		300	°C

7



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При V_{IN} = ±20 В, I_L = 100 мА, T_J = 25°С, C_{IN} = C_{OUT} = 0.1 мкФ, если не указано иначе.

Для SE5553/NE5553

Символ	Параметр	Условия измерения	Значение для NE5553			Значение для NE5553			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
$V_{OUT}+$	Положительное выходное напряжение		+11.5	+12	+12.5	+11.5	+12	+12.5	В
$V_{OUT}-$	Отрицательное выходное напряжение		-12.5	-12	-11.5	-12.5	-12	-11.5	В
ΔV_{OUT}	Нестабильность по напряжению	±20 ≤ V_{IN} ≤ ±30 В	–	100	150	–	100	300	мВ
ΔV_{OUT}	Нестабильность по току	1 мА ≤ I_L ≤ 50 мА	–	10	25	–	10	50	мВ
		1 мА ≤ I_L ≤ 200 мА	–	30	100	–	30	200	мВ
$V_{OUT}+$	Положительное выходное напряжение	1 мА ≤ I_L ≤ 100 мА	+11.4	+12	+12.6	+11.4	+12	+12.6	В
$V_{OUT}-$	Отрицательное выходное напряжение	±20 ≤ V_{IN} ≤ ±30 В, Прим. 1	-12.6	-12	-11.4	-12.6	-12	-11.4	В
I_Q+	Положительный потребляемый ток	I_L = 0	–	1.70	3.5	–	1.70	3.5	мА
I_Q-	Отрицательный потребляемый ток	I_L = 0	–	5.60	8.5	–	5.60	8.5	мА
V_{BAL}	Разность напряжений вход-выход	0.1...10 кГц	–	2.5	–	–	2.5	–	В
	Балансировка выходного напряжения		–	0.2	–	–	0.2	–	В
	Выходное напряжение шума		–	55	–	–	55	–	мкВ (rms)
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток		–	400	–	–	400	–	мА
	Температурная стабильность выходного напряжения		–	1	–	–	1	–	мВ/°С

Для SE5554/NE5554

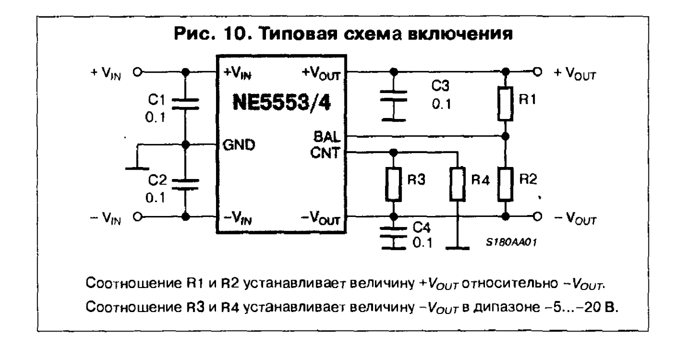
Символ	Параметр	Условия измерения	Значение для NE5554			Значение для NE5554			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
$V_{OUT}+$	Положительное выходное напряжение		+14.4	+15	+15.6	+14.4	+15	+15.6	В
$V_{OUT}-$	Отрицательное выходное напряжение		-15.6	-15	-14.4	-15.6	-15	-14.4	В
ΔV_{OUT}	Нестабильность по напряжению	±20 ≤ V_{IN} ≤ ±30 В	–	100	150	–	100	300	мВ
ΔV_{OUT}	Нестабильность по току	1 мА ≤ I_L ≤ 50 мА	–	10	25	–	10	50	мВ
		1 мА ≤ I_L ≤ 200 мА	–	30	100	–	30	200	мВ
$V_{OUT}+$	Положительное выходное напряжение	1 мА ≤ I_L ≤ 100 мА	+14.25	+15	+15.75	+14.25	+15	+15.75	В
$V_{OUT}-$	Отрицательное выходное напряжение	±20 ≤ V_{IN} ≤ ±30 В, Прим. 1	-15.75	-15	-14.25	-15.75	-15	-14.25	В
I_Q+	Положительный потребляемый ток	I_L = 0	–	1.70	3.5	–	1.70	3.5	мА
I_Q-	Отрицательный потребляемый ток	I_L = 0	–	5.60	8.5	–	5.60	8.5	мА
V_{BAL}	Разность напряжений вход-выход	0.1...10 кГц	–	2.5	–	–	2.5	–	В
	Балансировка выходного напряжения		–	0.2	–	–	0.2	–	В
	Выходное напряжение шума		–	55	–	–	55	–	мкВ (rms)
I_{PEAK}	Пиковый выходной ток		–	400	–	–	400	–	мА
	Температурная стабильность выходного напряжения		–	1	–	–	1	–	мВ/°С

Примечания:

1. Диапазон температур кристалла
   SE–вариант −55 ≤ T_J ≤ 150°С
   NE–вариант 0 ≤ T_J ≤ 125°С
2. Конденсатор C_{IN} требуется только, когда микросхема удалена от конденсаторов фильтра. Конденсатор C_{OUT}, требуется только для улучшения динамической стабилизации.

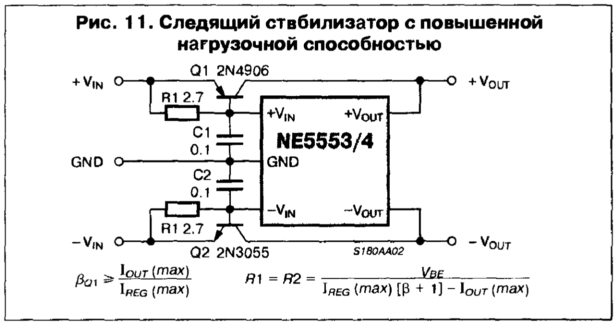
СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 10. Типовая схема включения

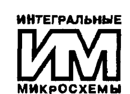


Соотношение R1 и R2 устанавливает величину $+V_{OUT}$ относительно $-V_{OUT}$.
Соотношение R3 и R4 устанавливает величину $-V_{OUT}$ в диапазоне −5...−20 В.

Рис. 11. Следящий ствбилизатор с повышенной нагрузочной способностью



$\beta_{Q1} \geq \frac{I_{OUT}(max)}{I_{REG}(max)}$ $R1 = R2 = \frac{V_{BE}}{I_{REG}(max)[\beta + 1] - I_{OUT}(max)}$



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость изменений выходного напряжения от тока нагрузки

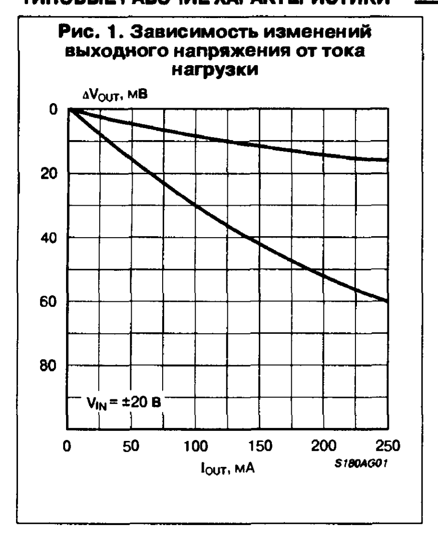


Рис. 2. Зависимость тока потребления от температуры

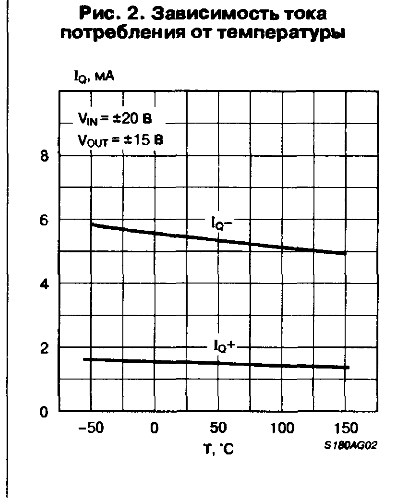


Рис. 3. Зависимость коэффициента сглаживания пульсаций от частоты

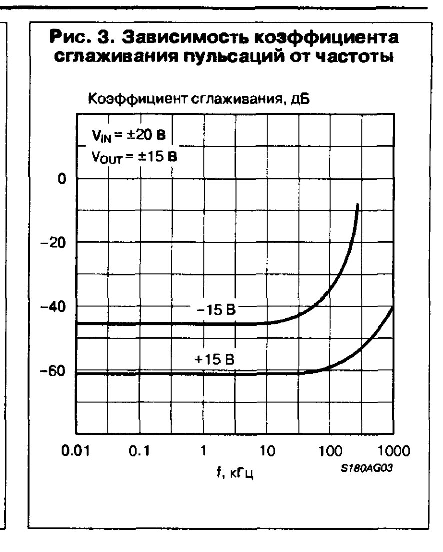


Рис. 4. Зависимость максимальной нагрузочной способности от разности напряжений вход-выход

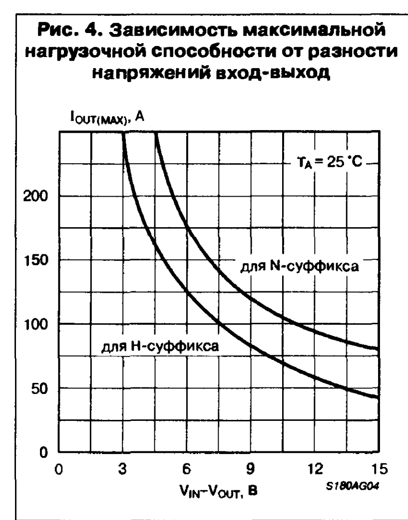


Рис. 5. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

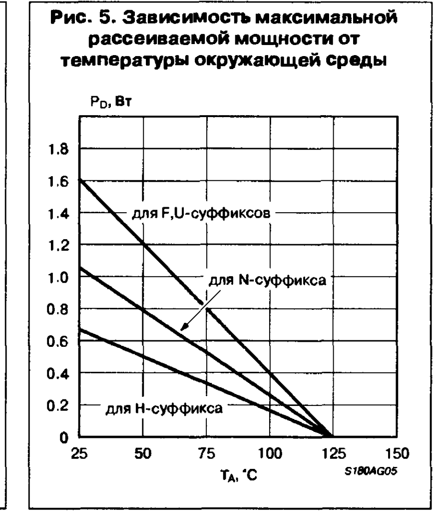


Рис. 6. Переходная характеристика положительного канвла

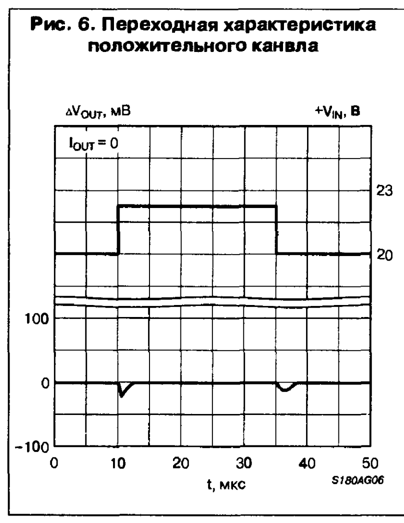


Рис. 7. Переходная характеристика отрицательного канвла

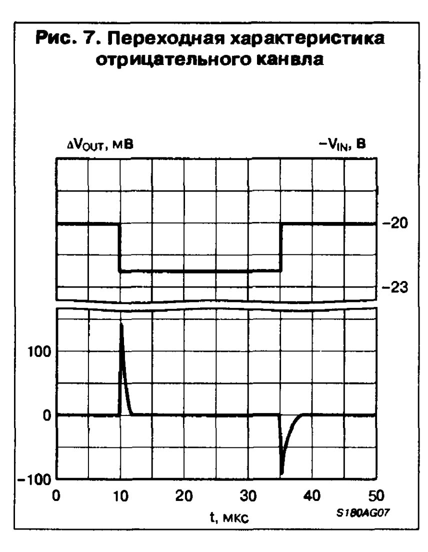


Рис. 8. Нагрузочная характеристика положительного канвла

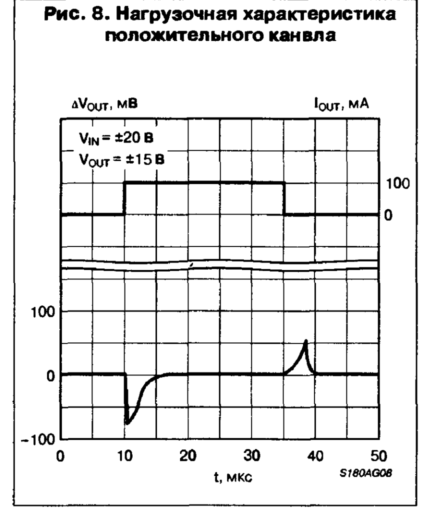
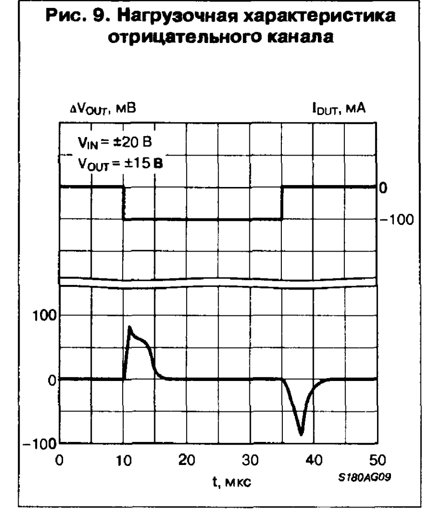


Рис. 9. Нагрузочная характеристика отрицательного канала



7



ДВУПОЛЯРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 142ЕН15

Аналог
SG3501



Товарные знаки фирм-изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- Выходное напряжение
  - фиксированное .... ±15 В
  - регулирувмое .... ±8...±23 В
- Выходной ток (оба канала вместе) .... ≤ 200 мА
- Входное напряженив .... ≤ ±30 В
- Максимальная мощность рассеивания (без радиатора) .... ≤ 0.5 Вт
- Минимальная разность напряжений вход-выход
  - для 142ЕН15А .... 3 В
  - для 142ЕН15Б .... 3.5 В
- Дивпазон рабочих твмпвратур .... −10...+70°С
- Схвма защиты от КЗ работавт при подключении виешних проходных транзисторов

ТИПОНОМИНАЛЫ

К142ЕН15А .... 6КО.348.634-08 ТУ
К142ЕН15Б .... 6КО.348.634-08 ТУ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 142ЕН15 представляет из себя двуполярный стабилизатор напряжения с фиксированными выходными напряжениями ±15 В и возможностью их регулировки. Важной особенностью 142ЕН15 является наличие внешних датчиков выходного тока, что позволяет задавать ток КЗ даже при использовании пары внешних мощных комплементарных транзисторов. Прибор предназначен для аппаратуры широкого применения. Микросхема 142ЕН15 выполняется в пластмассовом корпусе типа: 201.14-1

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы SG3501, См. стр. 195.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схем включения SG3501, См. стр. 195.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

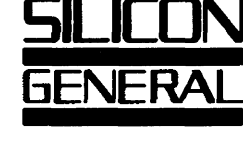
Пластмассовый корпус типа: 201.14-1

(вид сверху)

Канал	Назначение	Обозначение	Вывод	Вывод	Обозначение	Назначение	Канал
	Общий	GND	1	14	ADJ	Регулировка напряжения	
	Регулировка баланса	BAL	2	13	n.c.	не подключен	
Положительный канал	Частотнвя коррекция	+FC	3	12	−FC	Частотная коррекция	Отрицательный канал
Положительный канал	Ограничитель тока	+SEN	4	11	−SEN	Ограничитель тока	Отрицательный канал
Положительный канал	Выходное напряжение	$+V_{OUT}$	5	10	$-V_{OUT}$	Выходное напряжение	Отрицательный канал
Положительный канал	не подключен	n.c.	6	9	n.c.	не подключен	Отрицательный канал
Положительный канал	Входное напряжение	$+V_{IN}$	7	8	$-V_{IN}$	Входное напряжение	Отрицательный канал

S1611C01





SG1501/2501/3501/4501

ДВУПОЛЯРНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Значения выходных напряжений .... ±15 В
- Выходной ток каждого канала .... ≤ 100 мА
- Темпервтурнвя нестабильность .... ≤1%
- Входное нвпряжение .... ±35 В
- Регулировка выходного ствбилизированного нвпряжения .... ±10... ±23 В
- Устаовкв огрвничителя тока
- Улучшенные показатели нествбильности по напряжению и току нвгрузки
- Встроеннвя защитв ИС от перегрева

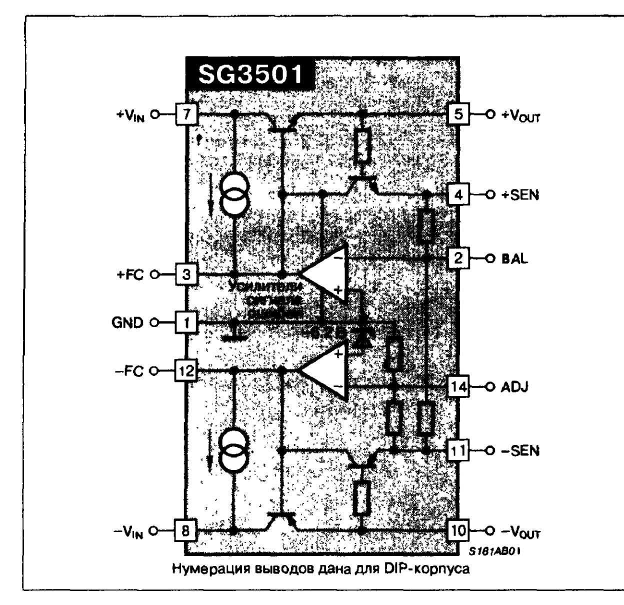
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ для SG1501A

- Поставкв в соответствии со ствндартом MIL-STD-883
- Использование фирменной технологии SG уровня "S"

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства SGx501 являются двуполярными стабилизаторами; каждый выход (положительного или отрицательного напряжения) стабилизаторов работает при токе нагрузки до 100 мА. Встроенная установка ИС обеспечивает величину стабилизированного напряжения ±15 В, однако единая внешняя регулировка позволяет менять эту величину (одновременно на выходах обеих полярностей) в диапазоне 10...23 В. Семейство ИС работает с входным напряжением до ±35 В и имеет возможность установки ограничителя тока, а также возможность работы с током нагрузки более 2 А, при включении в схему ИВП дополнительного мощного транзистора. Встроенная схема контроля температуры кристалла и отключения стабилизатора при температуре более 170°С устраняет необходимость ограничения рассеиваемой мощности в режиме КЗ.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для DIP-корпуса

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

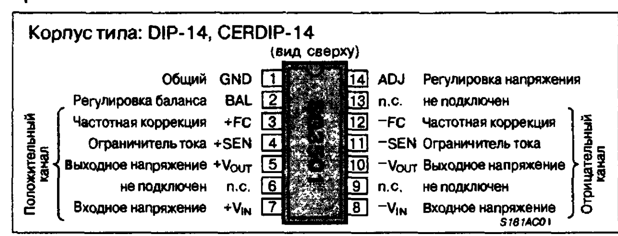
Входное напряжение от +V до –V:
SG1501A, SG2501A .... 70 В
SG3501A, SG4501 .... 60 В
Ток нагрузки (предельное значение) .... 100 мА
Рабочая температура кристалла:
Герметичный корпус (J-, T-, L-суффикс) .... 175°С
Пластмассовый корпус (N-суффикс) .... 150°С
Диапазон температур хранения .... –65...150°С
Температура выводов (время пайки — 10 с) .... 300°С

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАБОЧИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

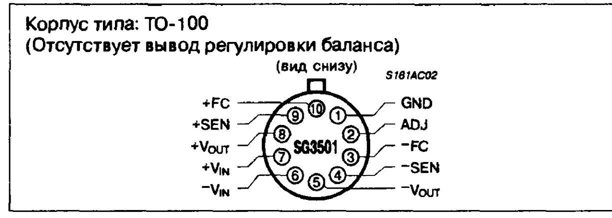
Входное напряжение от +V до –V:
SG1501A, SG2501A .... 60 В
SG3501A, SG450 .... 50 В
Ток нагрузки .... 0...50 мА
Напряжение вход-выход (минимальное значение) .... 4 В
Рабочая температура окружающей среды (T_A)
SG1501A .... –55...125°С
SG2501A, SG3501A, SG4501 .... 0...70°С

ЦОКОЛЕВКИ КОРПУСОВ

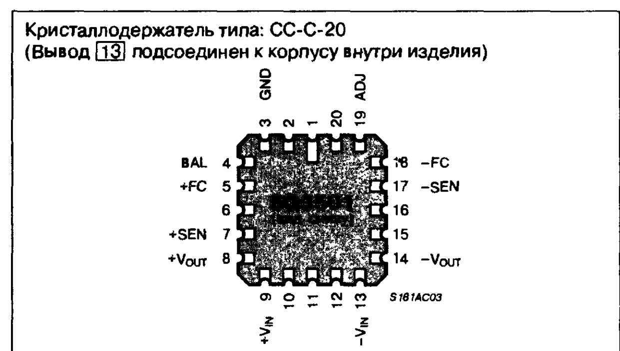
Корпус типа: DIP-14, CERDIP-14



Корпус типа: TO-100
(Отсутствует вывод регулировки баланса)



Кристаллодержатель типа: CC-C-20
(Вывод 13 подсоединен к корпусу внутри изделия)





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Все приведенные значения характеристик относятся одновременно к обоим каналам стабилизации напряжения (положительной и отрицательной полярности), по отдельности либо вместе; Значения характеристик получены при T_A = 25°C, V_{IN} = 20 В, V_{OUT} = 15 В, I_L = 0, R_{SC} = 0, C_1 = C_2 = 0.01 мкФ, C_3 = C_4 = 1.0 мкФ, и при неподключенном выводе регулировки напряжения, если не указано иначе

Параметр	Условия	Значения									Единицы измерения
		SG1501A/2501A			SG3501A			SG4501			
		не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
Выходное напряжение		14.8	15	15.2	14.5	15	15.5	14.25	—	15.75	В
Входное напряжение		—	—	±35	—	—	±30	—	—	±30	В
Разность напряжения вход-выход	R_{SC} = 0 Ом, I_L = 50 мА	2	—	—	2	—	—	2	—	—	В
Разбаланс выходного напряжения		—	50	150	—	50	300	—	50	300	мВ
Нестабильность по напряжению	V_{IN} = 17 В...$V(max)$, T_A = $T(min)...T(max)$	—	4	20	—	4	20	—	4	20	мВ
Нестабильность по току	I_L = 0...50 мА, T_A = $T(min)...T(max)$	—	5	30	—	5	30	—	5	30	мВ
Диапазон выходного напряжения	Схема с регулировко напряжения	10	—	23	10	—	23	10	—	23	В
Диапазон входного напряжения	На выходе 10 В	12	—	35	12	—	30	12	—	30	В
Коэффициент сглаживания пульсаций напряжения	f = 120 Гц	—	75	—	—	75	—	—	75	—	дБ
Температурная нестабильность (Прим.)	T_A = $T(min)...T(max)$	—	0.3	1.0	—	0.3	1.0	—	0.3	1.0	%
Ограничение тока при КЗ	R_{SC} = 10 Ом	—	60	—	—	60	—	—	60	—	мА
Выходное напряжение шума	BW = 0.1...10 кГц	—	50	—	—	50	—	—	50	—	мкВ(rms)
Ток дежурного режима положительного канала	I_L = 0	—	2	4	—	2	4	—	2	4	мА
Ток дежурного режима отрицательного канала	I_L = 0	—	3	5	—	3	5	—	3	5	мА
Долговременная стабильность		-	0.1	—	—	0.1	—	—	0.1	—	%/1000 ч.

Примечание : Несмотря на гарантированность значений этих характеристик, их контрольные измерения после изготовления ИС не проводятся.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

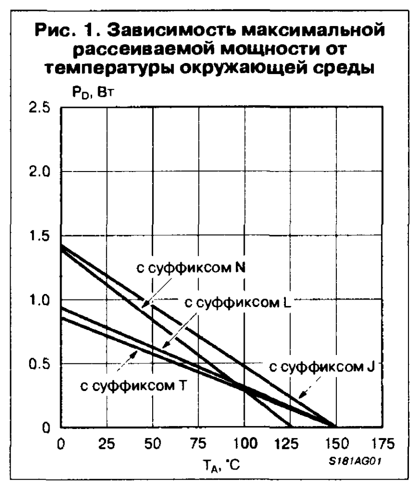


Рис. 2. Заависимость максимальной рассеиваемой мощности от температуры

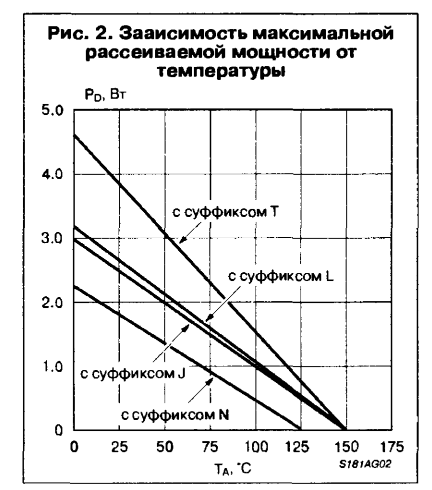


Рис. 3. Зависимость нестабильности выходного напряжения от тока нагрузки

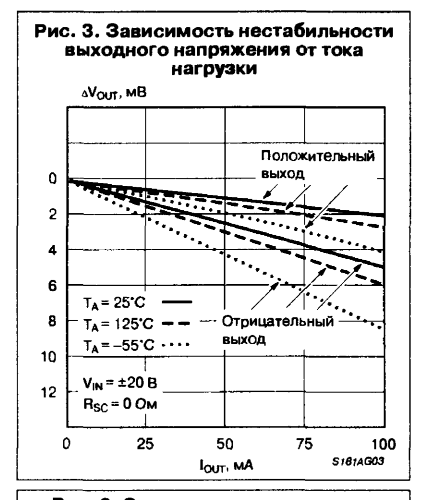


Рис. 4. Зависимость минимального падения напряжения вход-выход от тока нагрузки

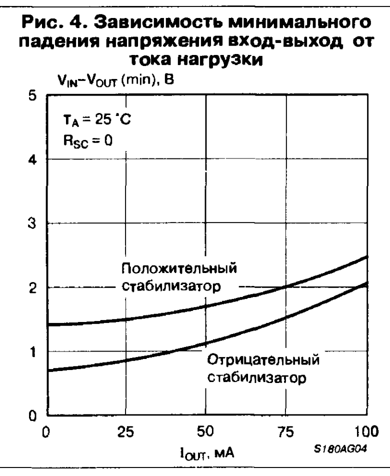


Рис. 5. Зависимость максимального тока нагрузки от падения напряжения аход-аыход

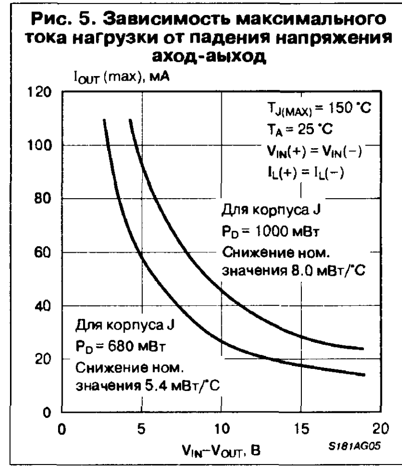
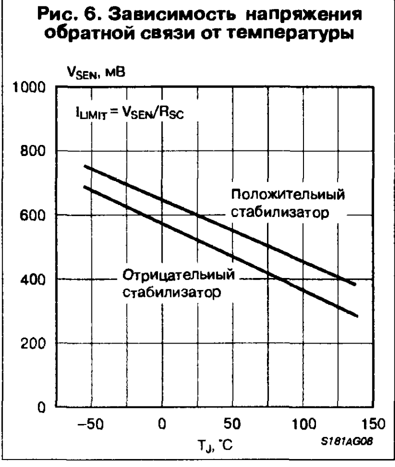


Рис. 6. Зависимость напряжения обратной связи от температуры





ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 7. Зависимость входного тока от входного напряжения

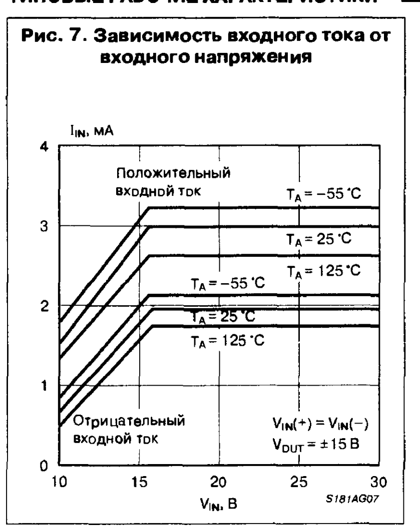


Рис. 8. Зависимость входного тока от выходного напряжения

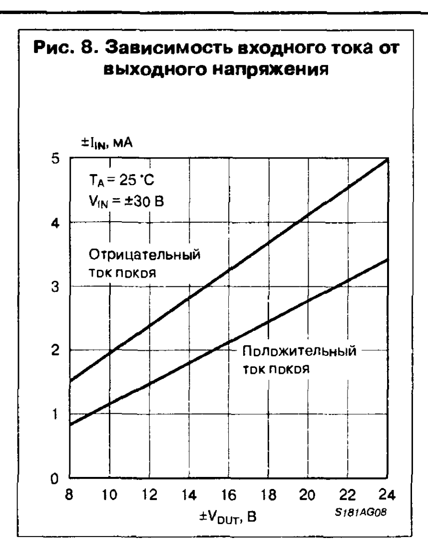


Рис. 9. Зависимость величин внешних резисторов от выходного напряжения

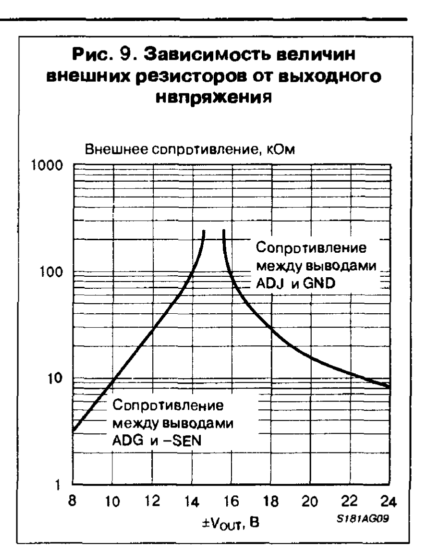


Рис. 10. Зависимость температурного коэффициента от выходного напряжения

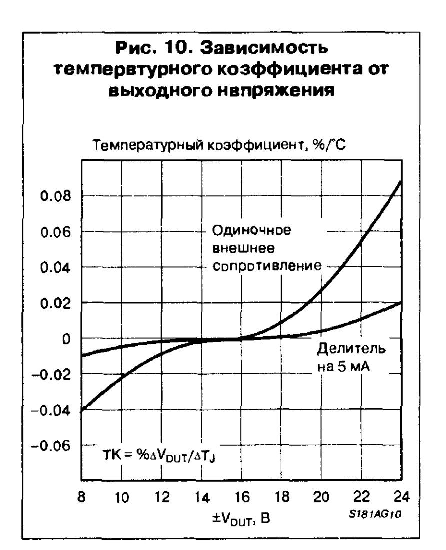


Рис. 11. Переходные характеристики

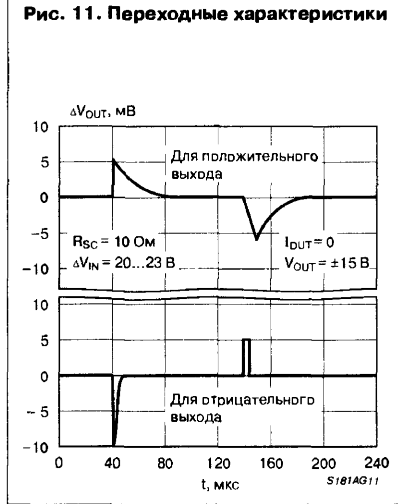


Рис. 12. Нагрузочные характеристики

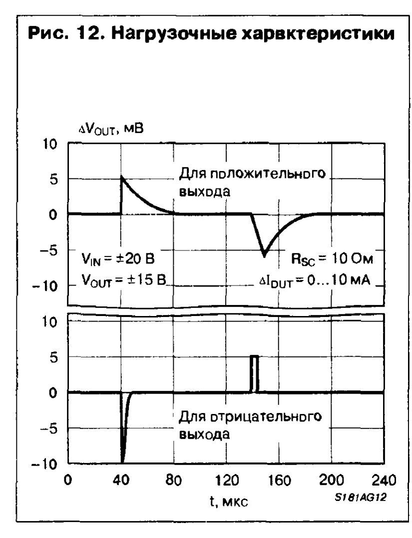


Рис. 13. Зависимость коэффициента сглаживания пульсаций от частоты

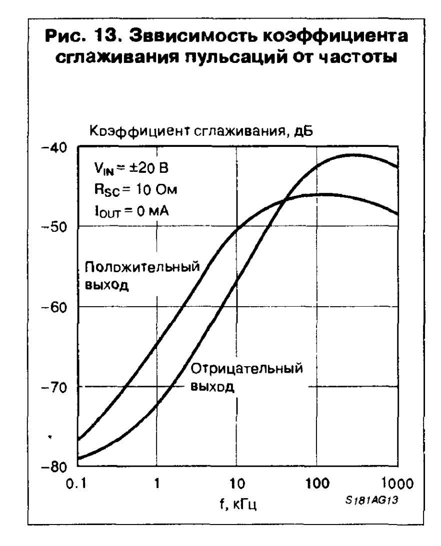
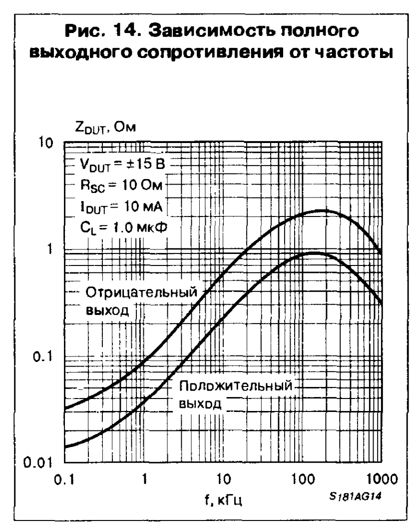


Рис. 14. Зависимость полного выходного сопротивления от частоты



7



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Хотя ИС серии SGx501 имеют встроенную схему защиты от перегрева, следует все же контролировать предельный ток срабатывания защиты. В связи с этим, если не используются внешние мощные транзисторы, минимальное значение сопротивления резистора R_{SC} должно быть равно 0.3 Ом. Этот резистор может, конечно, иметь и большее сопротивление для обеспечивания защиты нагрузки.

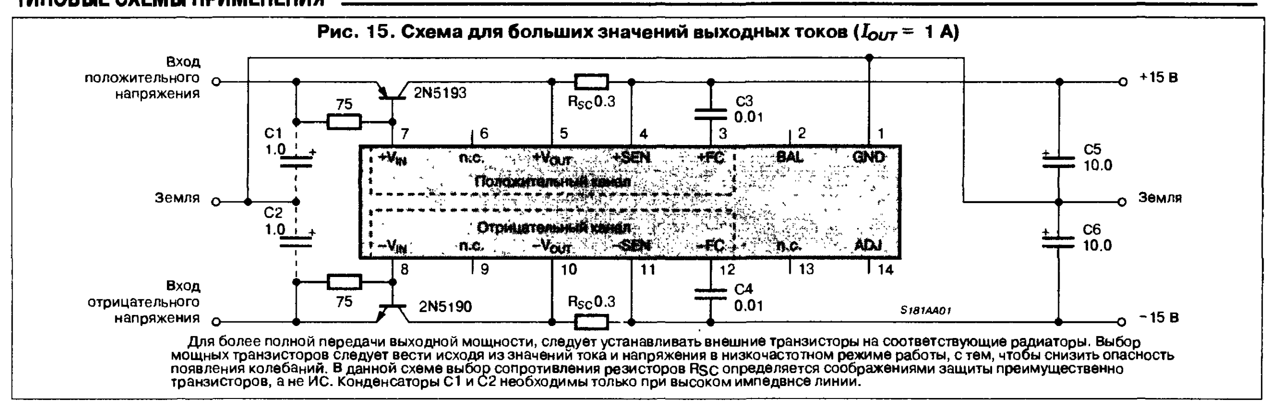
В некоторых ситуациях, когда канал отрицательного напряжения выходит на уровень ограничения тока, возможна самопроизвольная генерация. Для ее устранения достаточно ввести в схему шунтирующее сопротивление R_{SC} и емкость C, значение которых должны быть выбраны таким образом, чтобы постоянная времени цепи R_{SC} и C равнялась 10×10^{-6} секунд. Этот конденсатор, также как и конденсаторы C3 и C4 , должен иметь малое значение последовательного сопротивления.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Температурный диапазон, [°C]	Тип корпуса
SG1501AJ/883B	-55...125	CERDIP-14
SG1501AJ	-55...125	CERDIP-14
SG2501AJ	0...70	CERDIP-14
SG3501AJ	0...70	CERDIP-14
SG4501AJ	0...70	CERDIP-14
SG2501AN	0...70	DIP-14
SG3501AN	0...70	DIP-14
SG4501AN	0...70	DIP-14
SG1501AT/883B	-55...125	TO-100
SG1501AT	-55...125	TO-100
SG2501AT	0...70	TO-100
SG3501AT	0...70	TO-100
SG4501AT	0...70	TO-100
SG1501AL/883B	-55...125	CC-C-20
SG1501AL	-55...125	CC-C-20

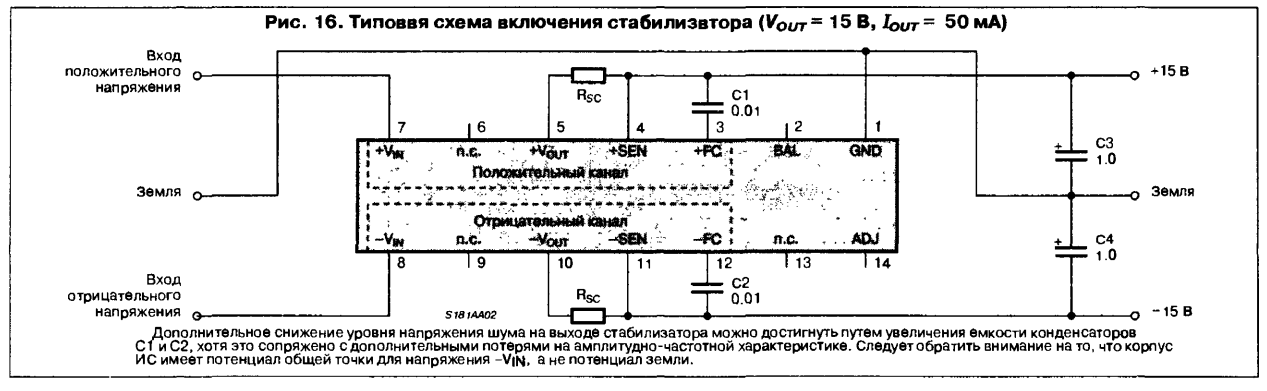
ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 15. Схема для больших значений выходных токов (I_{OUT} = 1 A)



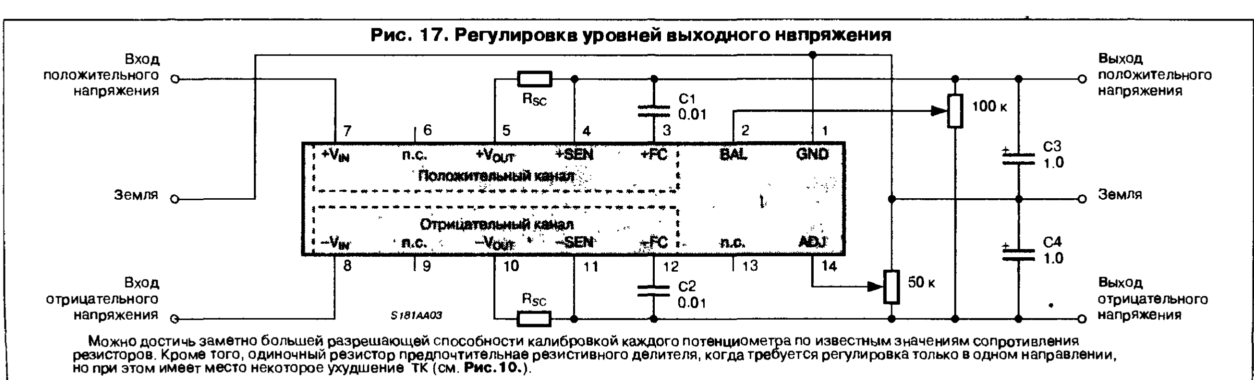
Для более полной передачи выходной мощности, следует устанавливать внешние транзисторы на соответствующие радиаторы. Выбор мощных транзисторов следует вести исходя из значений тока и напряжения в низкочастотном режиме работы, с тем, чтобы снизить опасность появления колебаний. В данной схеме выбор сопротивления резисторов R_{SC} определяется соображениями защиты преимущественно транзисторов, а не ИС. Конденсаторы C1 и C2 необходимы только при высоком импедансе линии.

Рис. 16. Типовая схема включения стабилизатора (V_{OUT} = 15 В, I_{OUT} = 50 мА)



Дополнительное снижение уровня напряжения шума на выходе стабилизатора можно достигнуть путем увеличения емкости конденсаторов C1 и C2, хотя это сопряжено с дополнительными потерями на амплитудно-частотной характеристике. Следует обратить внимание на то, что корпус ИС имеет потенциал общей точки для напряжения $-V_{IN}$, а не потенциал земли.

Рис. 17. Регулировка уровней выходного напряжения



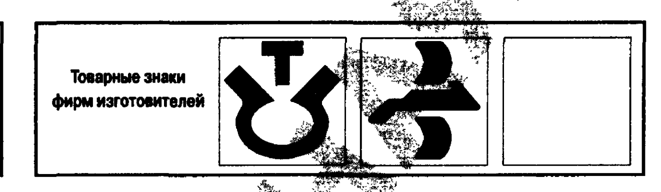
Можно достичь заметно большей разрешающей способности калибровкой каждого потенциометра по известным значениям сопротивления резисторов. Кроме того, одиночный резистор предпочтительнее резистивного делителя, когда требуется регулировка только в одном направлении, но при этом имеет место некоторое ухудшение ТК (см. **Рис.10.**).



ДВУХКАНАЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 1075ЕН1, ILA8138

Аналог
TDA8138





ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток каждого канала .... ≤ 1 А**
- **Выходное напряжение**
  - **первый канал .... 5.1 В**
  - **второй канал .... 12 В**
- **Встроенная защита от КЗ**
- **Встроенная тепловая защита**
- **Полная совместимость с аналогом**

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Фирма изготовитель
К1075ЕН1	
ILA8138	

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы TDA8138, См. стр. 200.

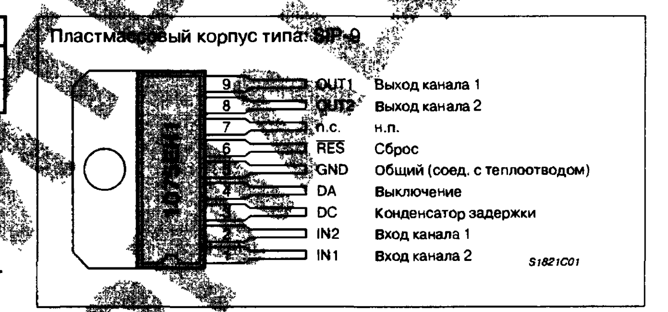
СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схемы включения TDA8138, См. стр. 200.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы 1075ЕН1, ILA8135 представляют из себя двухканальные стабилизаторы на фиксированные напряжения 5.1 В (первый канал) и 12 В (второй канал). Микросхемы имеют выход сигнала сброса (отслеживают напряжение первого канала) и вход блокировки. Приборы предназначены для применения, в основном, в автомобильной электронике.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ







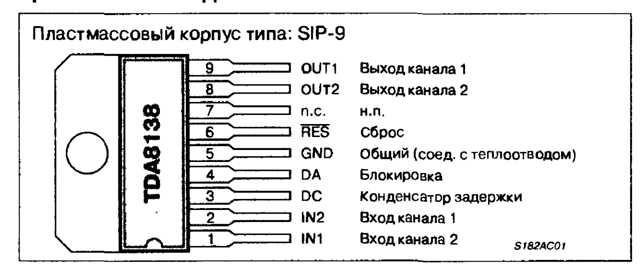
TDA8138

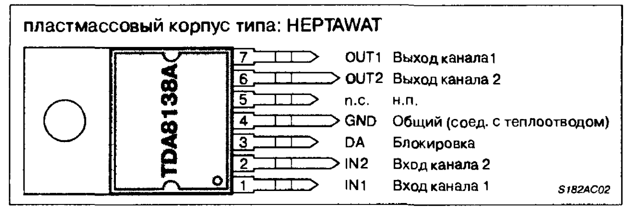
СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА 5.1 И 12 В С БЛОКИРОВКОЙ И ФОРМИРОВАНИЕМ СИГНАЛА СБРОСА

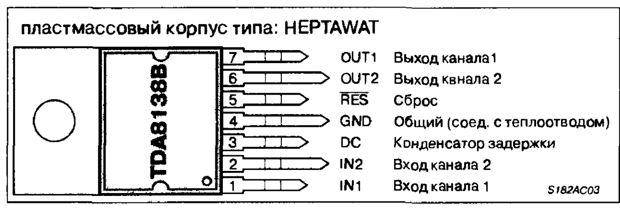
ОСОБЕННОСТИ

- **Выходной ток каждого канала .... ≤ 1 А**
- **Канал 1:**
  выходное напряжение .... 5.1 В ±2 %
  возможность формирования сигнала сброса
- **Канал 2:**
  Выходное напряжение .... 12 В ±2 %
  возможность блокировки выхода внешним ТТЛ -сигналом (активный уровевнь – ВЫСОКИЙ)
- **Встроенная защита от КЗ для обоих выходов**
- **Встроенная защита от перегрева**
- **Падение напряжения вход-выход .... 1.2 В**
- **Возможны также поставки в корпусе типа HEPTAWAT двух модификаций: TDA8138A (только функция блокировки), TDA813BB (только функция сброса)**

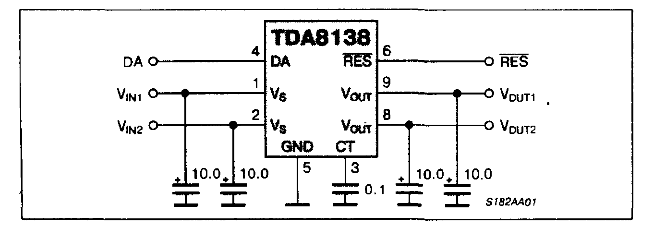
ЦОКОЛЕВКА ВЫВОДОВ







ТИПОВАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема TDA8138 является стабилизатором напряжения на два постоянных положительных номинала напряжения 5.1 и 12 В при токе нагрузки на каждом выходе до 1 А.

Встроенная схема сброса формирует активный уровень сигнала сброса в том случае, когда напряжение на выходе OUT1 снижается ниже определенного значения напряжения (для TDA8138 и TDA8138B).

Предусмотрена возможность блокировки выхода OUT2 по ТТЛ-сигналу, подаваемому на вывод DA (для TDA8138 и TDA8138A).

Защита от КЗ и от перегрева предусмотрена во всех модификациях микросхемы TDA8138.

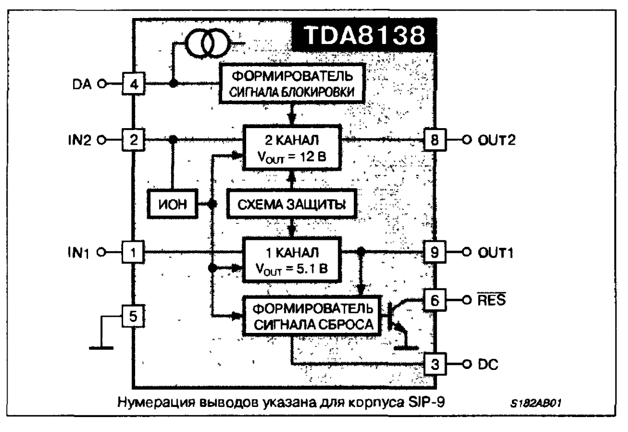
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Символ	Параметр	Значвние	Единицы измерения
V_{IN}	Входное напряжение питания на выводе 1 (от источника постоянного напряжения)	20	В
V_{DIS}	Входное напряжение на выводе DA	20	В
V_{RST}	Выходное напряжение на выводе RES	20	В
$I_{O1,2}$	Выходные токи	Встроенное ограничение	
P_T	Мощность рассеивания	Встроенное ограничение	
T_{STG}	Диапазон температур хранения	–65...+150	°C
T_J	Температура перехода	0...+150	°C

ТЕПЛОВЫЕ ДАННЫЕ

Символ	Параметр		Значение	Единицы измерения
$R_{TH(J-C)}$	Максимальное тепловое сопротивление кристалл-корпус	корпус SIP-9	8	°C/Вт
		корпус HEPTAWATT	3	°C/Вт
$R_{TH(J-A)}$	Максимальное тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда для корпуса типа SIP-9		60	°C/Вт
T_J	Рекомендуемая максимальная температура кристалла		130	C

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов указана для корпуса SIP-9 S182AB01



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

при V_{IN1} = 7 В, V_{IN2} = 14 В, T_J = +25 С, если не указано иначе

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_{O1}	Выходное напряжение	I_{O1} = 10 мА	5	5.1	5.2	В
V_{O2}	Выходное напряжение	I_{O2}= 10 мА	11.76	12	12.24	В
V_{O1}	Выходное напряжение	7 < V_{IN1} < 14 В , 14 < V_{IN2} <18 В, 5 < $I_{O1,2}$ <750мА	4.9	-	5.3	В
V_{O2}	Выходное напряжение		11.5	-	12.5	В
$V_{IO1,2}$	Разность напряжения вход-выход	$I_{O1,2}$ = 750 мА	-	-	1.4	В
		$I_{O1,2}$ = 1 А	-	-	2	В
$V_{OA1,2LI}$	Нестабильность по напряжению	7 В < V_{IN1} < 14 В	-	-	50	мВ
		14 < V_{IN2} <18 В, $I_{O1,2}$ = 200 мА	-	-	120	мВ
$V_{O1,2LO}$	Нестабильность по току	0.005 < I_{O1} <0.6 А	-	-	100	мВ
		0.005 < I_{O2} <0.6 А	-	-	250	мВ
I_Q	Ток покоя	I_{O1} = 10 мА; Выход 2 заблокирован	-	-	2	мА
V_{O1RST}	Пороговое напряжение сброса	$K = V_{O1}$	K - 0.4	K - 0.25	K - 0.1	В
V_{RTH}	Гистерезис порога сброса	См. описание схемы	20	50	75	мВ
t_{RD}	Задержка импульса сброса	C_E = 100 нФ; См. описание схемы	-	25	-	мс
V_{RL}	Напряжение насыщения при формировании сигнала сброса	I_6 = 5 мА	-	-	0.4	В
I_{RH}	Ток утечки при нормальном режиме работы (на выводе [6] для SIP9 или выводе [5] для Heptawatt)	V_6 = 10 В	-	-	10	мкА
$K_{O1,2}$	Температурный дрейф выходного напряжения	T_J = 0...125°C, $K_0 = \Delta V_0 \times 10^6/(\Delta T_0 V_0)$	-	100	-	млн$^{-1}$/°C
$I_{O1,2SC}$	Выходной ток КЗ	V_{IN1} = 7 В; V_{IN2} = 14 В;	-	-	1.6	А
		$V_{IN1,2}$= 16 В (см. Прим.)	-	-	1	А
V_{DISH}	Напряжение блокировки, ВЫСОКИЙ уровень (активное состояние OUT2)		2	-	-	В
V_{DISL}	Напряжение блокировки, НИЗКИЙ уровень (неактивное состояние OUT2)		-	-	0.8	В
I_{DIS}	Ток смещения блокировки	0 В < V_{DIS} < 7 В	-100	-	2	мкА
T_{JSD}	Температура кристалла при срабатывании защиты от перегрева		-	145	-	°C

Примечание: Обеспечение защиты от КЗ гарантируется при входном напряжении только до 16 В.

ОПИСАНИЕ СХЕМЫ

Микросхема TDA8138 является двухканальным стабилизатором напряжения на два номинала напряжения с встроенными функциями сброса и блокировки одного из выходов стабилизированного напряжения (TDA8138A — только функция блокировки, TDA8138B — только функция сброса).

Два канала стабилизатора напряжения питаются от одной схемы опорного напряжения, с подгонкой напряжения стабилизации стабилитрона в процессе тестирования на кремниевых пластинах. Поскольку питание ИОН снимается с вывода [1], канал 2 не будет работать при отсутствии питающего напряжения на этом выводе.

Выходное каскады обоих каналов выполнены по схеме Дарлингтона, и характеризуются типовым значением падения напряжения вход-выход 1.2 В.

Схема блокировки отключает выход OUT2 в том случае, если на выводе DA уровень напряжения становится ниже 0.8 В.

Схема формирования сигнала сброса контролирует уровень напряжения на выводе OUT1. Если уровень этого напряжения опускается ниже (V_{OUT} - 0.25 В) (типовое значение 4.85 В), компаратор "A" быстро разряжает конденсатор C_E и напряжение на выходе сброса $\overline{RES}$ переходит на НИЗКИЙ логический уровень (см. **Рис. 1**). Когда напряжение на выводе OUT1 поднимается выше уровня (V_{OUT} - 0.2 В) (типовое значение 4.9 В), напряжение на конденсаторе C_E линейно нарастает до значения 2.5 В, обеспечивая постоянную времени t_{RD} (см. **Рис. 2**):

$$t_{RD} = \frac{C_E\,[\text{мкФ}] \times 2.5\,[\text{В}]}{10\,[\text{мкА}]},$$

после чего напряжение на выходе сброса $\overline{RES}$ снова переходит на ВЫСОКИЙ логический уровень. Для предотвращения импульсных помех на выводе сброса, второй компаратор "B" имеет значительный гистерезис (1.9 В)

Рис. 1. Схема регулирования сигнала сброса

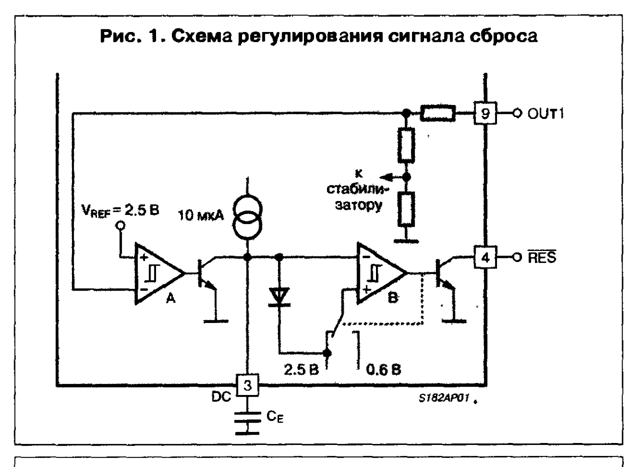
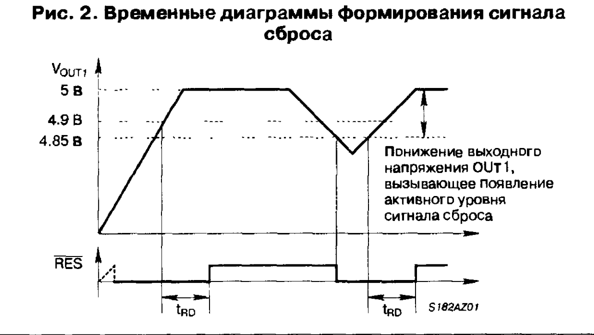


Рис. 2. Временные диаграммы формирования сигнала сброса

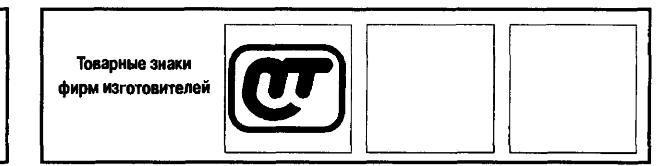


7



ТРЕХКАНАЛЬНЫЙ "LOW DROP" СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ 1055ЕП2

Прототип
L4936



ОСОБЕННОСТИ

- **Три канала стабилизированного напряжения**
- ***Логическая схема блокировки каналов 2 и 3***
- **Встроенный источник опорного напряжения**
- **Встроенный формирователь сигнала сброса**
- **Встроенная схема тепловой защиты**
- **Максимальная мощность рассеивания (при T_A = 25°C) .... 3 Вт**

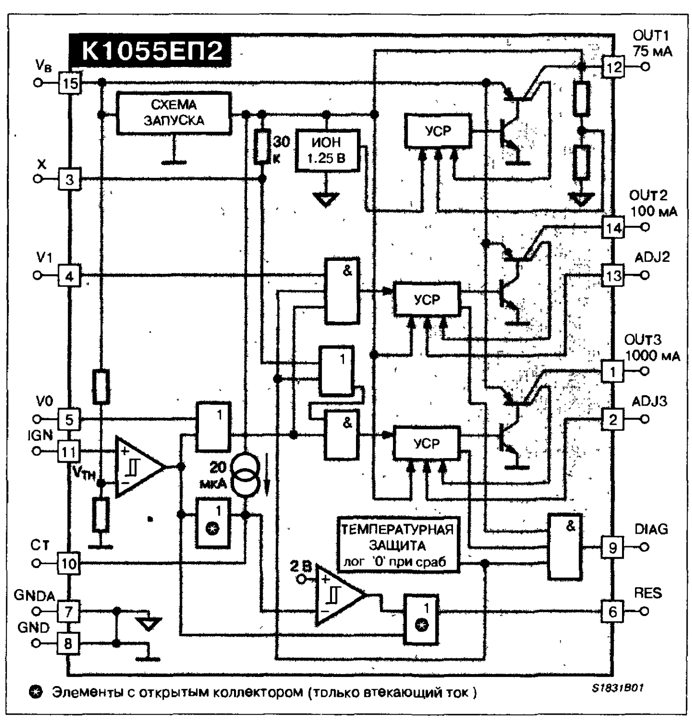
ТИПОНОМИНАЛЫ

К1055ЕП2
С-99

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

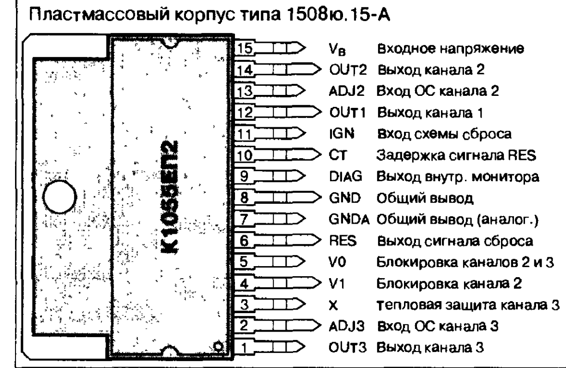
Микросхема 1055ЕП2 представляет из себя трехканальный стабилизатор положительных напряжений с малыми падениями напряжения вход-выход в каждом канале. Выходное напряжение первого канала V_{OUT1} = 5 В, выходные напряжения каналов 2 и 3 - регулируемые. Микросхема имеет развитую логику блокировки каналов 2 и 3, вывод флага внутреннего монитора, по которому можно судить о состоянии микросхемы, и вывод сигнала сброса. Основное назначение микросхемы 1055ЕП2 - источник питания контроллера двигателя внутреннего сгорания, причем канал 3 обеспечивает питание самой схемы управляющего контроллера, канал 2 — питание датчиков системы управления двигателем и канал 1 — питание контроллера в дежурном режиме. Микросхема выпускается в пластмассовом корпусе типа: 1508ю.15-А.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



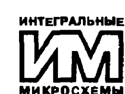
Элементы с открытым коллектором (только втекающий ток)

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Параметр		Символ	Значение не менее	Значение не более	Единицы измерения
Напряжение питания		V_B	6	16	В
Напряжение на цифровых входах		V_I	0.5	+6.5	В
Ток нагрузки	канал 3	I_{OUT3}	-	1000	мА
	канал 2	I_{OUT2}	-	100	мА
	канал 1	I_{OUT1}	-	75	мА
Температура кристалла		T_J	-40	+125	°C



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

при T = 25°C

	Параметр	Символ	Условия	Значения не менее	Значения не более	Единицы измерения
Канал 3	Выходное напряжение	V_{OUT3}	I_{OUT3} = 1.0 A	4.8	5.2	В
			I_{OUT3} = 0.5 A	4.0	5.1	В
	Нестабильность по напряжению	K_V	V_B = 6...16 В, I_{OUT3} = 10 мА	-	25	мВ
	Нестабильность по току	K_L	I_{OUT3} = 10...1000 мА	-	50	мВ
	Ошибка отслеживания, канал 3-1	E_{TR}	I_{OUT3} = 10...500 мА	-30	30	мВ
	Ток короткого замыкания выхода	I_{SC}		1.0	1.5	А
	Падение напряжения вход-выход	V_{DR}	I_{OUT3} = 1.0 A	-	1.0	В
			I_{OUT3} = 0.5 A	-	0.6	В
	Ток утечки в выключенном состоянии	I_{LEAK}		-	1.9	мА
	Задержка включения от входа IGN	t_{ON}		-	10	мкс
	Задержка включения от входов V0, V1	t_{OFF}		-	20	мкс
Канал 2	Выходное напряжение	V_{OUT2}	I_{OUT2} = 0.1 A	4.9	5.1	В
	Нестабильность по напряжению	K_V	V_B = 6...16 В, I_{OUT2} = 1 мА	-	25	мВ
	Нестабильность по току	K_L	I_{OUT2} = 1...100 мА	-	50	мВ
	Ошибка отслеживания, канал 3-1	E_{TR}	I_{OUT2} = 10...100 мА	-30	30	мВ
	Ток короткого замыкания выхода	I_{SC}		100	200	мА
	Падение напряжения вход-выход	V_{DR}	I_{OUT2} = 0.1 A	-	0.6	В
			T_J = 25°C	-	0.45	В
	Ток утечки в выключенном состоянии	I_{LEAK}		-	1.0	мА
Канал 1	Выходное напряжение	V_{OUT1}	I_{OUT1} = 75 мА	4.9	5.1	В
	Нестабильность по напряжению	K_V	V_B = 6...16 В, I_{OUT1} = 1 мА	-	25	мВ
	Нестабильность по току	K_L	I_{OUT1} = 1...75 мА	-	50	мВ
	Ток короткого замыкания выхода	I_{SC}		100	150	мА
	Падение напряжения вход-выход	V_{DR}	I_{OUT1} = 75 A	-	0.6	В
			T_J = 25°C	-	0.45	В
Схема блокировки	Входное напряжение ВЫСОКОГО уровня	V_{IH}		2.4	5.5	В
	Входное напряжение НИЗКОГО уровня	V_{IL}		0	0.9	В
	Входные токи входов V0, V1	I_I		50	50	мкА
Схема формирования сигнала сброса	Ток заряда прямозадающей емкости	I_{CT}		15	25	мкА
	Проговое напряжение по входу CT	V_{TH}		1.8	2.2	В
	Напряжение гистерезиса по входу CT	V_H		0.4	0.5	В
	Выходное напряжение низкого уровня по выходу RES	V_{OLR}	I_{OUT} = 1 мА	-	0.4	В
	Ток утечки по выводу RES	I_{LR}	V_{OUT} = 5 В	-	10	мкА
Схема тепловой защиты и внутреннего монитора	Температура срабатывания	T_{TH}		150	175	°C
	Гистерезис	T_H		-	25	°C
	Выходное напряжение НИЗКОГО уровня по выходу DIAG	V_{OLD}	I_{OUT} = 1 мА	-	0.4	В
	Ток утечки по выходу DIAG	I_{LD}	V_{OUT} = 5 В	-	10.0	мкА
Схема в целом	Ток потребления	I_{CC}		-	180	мА
	Ток потребления при выключенных каналах VS3 и VS2 (нагрузка не подключена)	I_Q		-	5.0	мА

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Входное напряжение подается через вывод V_B на все три канала стабилизатора, схему запуска и ИОН. Встроенный ИОН с выходным напряжением V_{REF} = 1.25 В построен с использованием напряжения запрещенной зоны кремния и обладает высокой температурной стабильностью.

Каждый канал стабилизатора представляет из себя непрерывный стабилизатор напряжения компенсирующего типа. Регулирующий транзистор каждого канала стабилизатора имеет специальный отвод для измерения величины протекающего через него тока. Все каналы стабилизатора содержат усилители ошибки с защитой от перегрузки и короткого замыкания.

Первый канал стабилизатора имеет встроенный делитель в цепи обратной связи и является ведущим по отношению к каналам 2 и 3, т. е. для получения выходных напряжений 5 В с каждого канала необходимо соединить выходы регулировки (ADJ2 и ADJ3) каналов 2 и 3 с выходом канала 1 (OUT1). Если необходимо получить на выходе каналов 2 или 3 напряжение в диапазоне от 5 до 15 В, нужно к соответствующему выводу регулировки ADJ2 и ADJ3 подключить делитель напряжения, как показано на **Рис. 1**.

Рис. 1. Схема регулировки выходного нвпряжения кввлов 2 и 3 (V_{OUT} = 5...15 В)

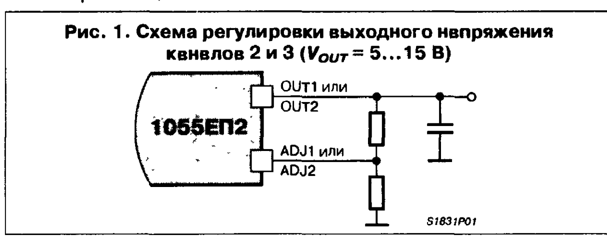


Схема формирования сигнала сброса RES вырабатывает напряжение НИЗКОГО уровня после достижения на выводе IGN напряжения верхнего порога срабатывания V_{TH} схемы сброса, но с задержкой, определяемой величиной емкости C_T. Повторное формирование сигнала RES возможно только после снижения напряжения на выводе IGN ниже нижнего порога срабатывания схемы сброса V_{TL} (см. **Рис. 2**).

Рис. 2. Диаграммы работы схемы сброса



Логика срабатывания схемы блокировки становится ясной из таблицы истинности:

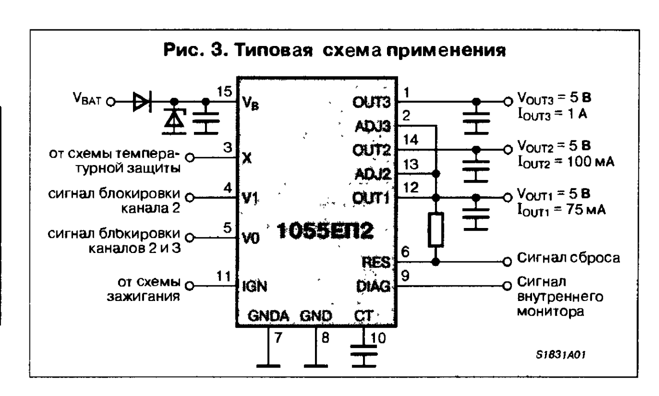
V0	V1	V2*	OUT2	OUT3
0	0	0	закрыт	закрыт
0	0	1	закрыт	открыт
0	1	0	закрыт	закрыт
0	1	1	открыт	открыт
1	0	0	закрыт	открыт
1	0	1	закрыт	открыт
1	1	0	открыт	открыт
1	1	1	открыт	открыт

* – сигнал V2 равен логической единице, когда напряжение $V_{IGN} > V_{TH}$ и логическому нулю, когда $V_{IGN} < V_{TH}$

При подаче сигнала НИЗКОГО уровня на вход X от схемы внешней температурной защиты будет заблокирован третий канал стабилизатора (OUT3). При срабатывании встроенной схемы температурной защиты блокируются каналы 2 и 3 стабилизатора и на выходе DIAG появляется сигнал НИЗКОГО уровня. Сигнал НИЗКОГО уровня появляется на выходе DIAG и при срабатывании системы тепловой защиты каналов 2 и 3.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 3. Типовая схема применения







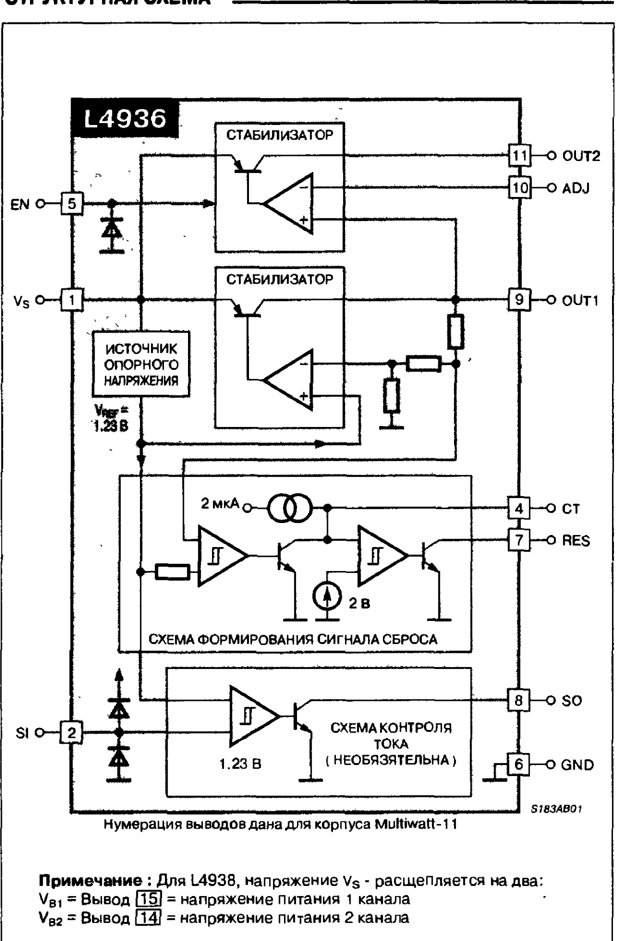
L4936/38

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Высокая точность поддержания выходного напряжения .... 5 В ±2%
- Второй канал отслеживает напряжение первого канала
- Возможность выключения второго канала для перехода в дежурный режим
- Очень низкий ток потребления в дежурном режиме .... 250 мкА
- Регулируемое напряжение на выходе второго канала .... 5...20 В
- Выходные токи .... I_{01} = 50 мА, I_{02} = 500 мА
- Малое падение напряжения вход-выход .... 0.4/0.6 В (max)
- Выдерживает выбросы напряжения питания .... до 40 В
- Схема формирования сигнала сброса, связанная с первым каналом
- Время задежки сигнала сброса устанавливается внешним конденсатором
- Схема раннего предупреждения о понижении напряжения
- Встроенные схемы тепловой защиты и защиты от КЗ

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов дана для корпуса Multiwatt-11

Примечание : Для L4938, напряжение V_S - расщепляется на два:
V_{B1} = Вывод 15 = напряжение питания 1 канала
V_{B2} = Вывод 14 = напряжение питания 2 канала

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы L4936/38 это монолитные многофункциональные двухканальные стабилизаторы напряжения с очень низким падением напряжения вход-выход в обоих каналах и дополнительными функциями типа схемы сброса при включении питания и монитора входного напряжения. Они специально разработаны для питания микропроцессорных систем применяемых в автомобильной технике.

ТЕПЛОВЫЕ ДАННЫЕ

$R_{TH\ J-C}$ Тепловое сопротивление
кристалл-корпус (MULTIWATT-11) .... 3°С/Вт (max)
$R_{TH\ J-A}$ Тепловое сопротивление
кристалл-окружающая среда (Power DIP-12+2+2) ...... 60°С/Вт

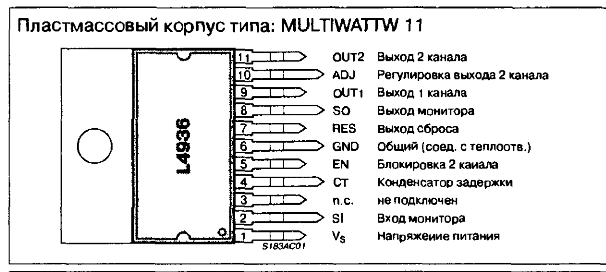
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Символ	Параметр		Значение	Единицы измерения
V_S	Напряжение питания		28	В
	Выбросы напряжения питания (T < 1 с)		40	В
T_J, T_{STG}	Диапазон температуры кристалла и хранения		-55...150	°С
I_{SI}	Ток входа SI (V_{SI} < -0.3 В или V_{SI} > V_S)		+1	мА
I_{EN}	Ток входа EN (V_{EN} < -0.3 В)		-1	мА
V_{EN}	Напряжение на входе EN		V_S	В
V_{RES}, V_{SO}	Выходное напряжение блоков контроля и сброса		20	В
I_{RES}, I_{SO}	Выходной ток блоков контроля и сброса		5	мА
P_O	Мощность рассеивания (T_A = 80°С, R_{TH} радиатора = 11°С/Вт)	MULTIWATT-11	5	Вт
		Power DIP-12+2+2	1166	мВт

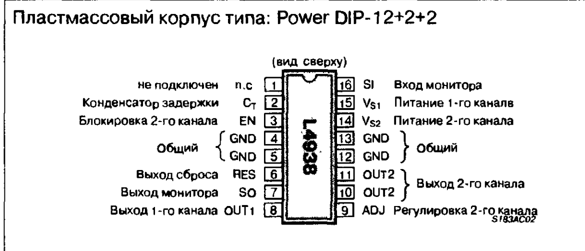
Примечание: Схема защищена от статических разрядов, согласно MIL-STD-883C.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: MULTIWATTW 11



Пластмассовый корпус типа: Power DIP-12+2+2





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

V_S = 14 В, –40 ≤ T_J ≤ 125°С, если не указано иначе.

Символ	Параметр	Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
V_S	Рабочее напряжения питания		–	–	25	В
V_{O1}	Выходное напряжение первого канала	T_J = 25°C, I_{OUT1} = 1 мА	4.95	5.00	5.05	В
		6 ≤ V_S ≤ 25 В, 1 ≤ I_{OUT1} ≤ 50 мА	4.90	5.00	5.10	В
V_{OUT2} - V_{OUT1}	Ошибка отслеживания выходного напряжения 2-го канала (Прим. 1)	6 ≤ V_S ≤ 25 В, 5 ≤ I_{OUT2} ≤ 500 мА, V_{EN} = НИЗКИЙ уровень	-25	–	+25	мВ
I_{ADJ}	Входной ток вывода ADJ	I_{OUT1} = 1 мА, I_{OUT2} = 5 мА	-1	0.1	1	мкА
V_{DP1}	Падения напряжения вход-выход на первом канале	I_{OUT1} = 10 мА	–	0.1	0.25	В
		I_{OUT1} = 50 мА	–	0.2	0.4	В
V_{IO1}	Разность напряжения вход-выход при пониженном напряжении для первого канала	V_S = 4 В, I_{OUT1} = 35 мА	–	–	0.4	В
V_{DP2}	Падения напряжения вход-выход на втором канале	I_{OUT2} = 100 мА	–	0.2	0.3	В
		I_{OUT2} = 500 мА	–	0.3	0.6	В
V_{IO2}	Разность напряжения вход-выход при пониженном напряжении для второго канала	V_S = 4.6 В, I_{OUT2} = 5 мА	–	–	0.6	В
$V_{OL1.2}$	Нестабильность по напряжению	6 ≤ V_S ≤ 25 В, I_{OUT1} = 1 мА, I_{OUT2} = 5 мА	–	–	20	мВ
V_{OLO1}	Нестабильность по току на первом канале	1 ≤ I_{OUT1} ≤ 50 мА	–	–	25	мВ
V_{OLO2}	Нестабильность по току на втором канале	5 ≤ I_{OUT2} ≤ 500 мА	–	–	50	мВ
I_{LIM1}	Ограничение тока на первом канале	V_{OUT1} = 4.5 В	55	100	200	мА
		V_{OUT1} = 0 (Прим. 2)	25	50	100	мА
I_{LIM2}	Ограничение тока на втором канале	V_{OUT2} = 0	550	1000	1500	мА
I_{QSB}	Ток потребления в дежурном режиме	I_{OUT1} = 0.3 мА, T_J < 100°C, V_{EN} ≥ 2.4 В; V_S = 14 В	–	150	250	мкА
		I_{OUT1} = 0.3 мА, T_J < 100°C, V_{EN} ≥ 2.4 В; V_S = 3.5 В	–	300	800	мкА
I_Q	Ток потребления	I_{OUT1} = 50 мА, I_{OUT2} = 500 мА	–	–	300	мА
		ВХОД БЛОКИРОВКИ				
V_{ENL}	Напряжение НИЗКОГО уровня на входе EN (канал 2 - активный)		-0.3	–	1.5	В
V_{ENH}	Напряжение ВЫСОКОГО уровня на входе EN		2.4	–	7	В
$V_{EN\,HYST}$	Гистерезис на входе EN		30	75	200	мВ
I_{EN}	Ток на входе EN	0 < V_{EN} < 1.2 В	-10	-1.5	-0.5	мкА
		2.5 < V_{EN} < 7 В	-1	0	+1	мкА
		СХЕМА СБРОСА				
V_{RT}	Нижний уровень порогового напряжения сброса	V_S = 14 В	V_{O1} - 0.4	4.7	V_{O1} - 0.1	В
V_{RTH}	Гистерезис порогового напряжения сброса		50	100	200	мВ
t_{RD}	Задержка сигнала сброса	C_T = 100 нФ, t_R > 100 мкс	55	100	180	мс
t_{RR}	Время реакции схемы сброса	C_T = 100 нФ	1	10	50	мкс
V_{RL}	Напряжение НИЗКОГО уровня на выходе RES	R_{RES} = 10 кОм к V_{O1}, V_S = 3 В	–	–	0.4	В
I_{LRES}	Ток утечки при ВЫСОКОМ уровне напряжения на выходе RES	V_{RES} = 5 В	–	–	1	мкА
$V_{CT\,TH}$	Пороговое напряжение компаратора задержки		–	2.0	–	В
$V_{CTTH\,HYST}$	Гистерезис порогового напряжения компаратора задержки		–	100	–	мВ
		МОНИТОР				
V_{SITH}	Пороговое напряжение на входе SI		1.16	1.23	1.35	В
$V_{SITH\,HYST}$	Гистерезис порогового напряжения на входе SI		20	100	200	мВ
V_{SOL}	Напряжение НИЗКОГО уровня на выходе SO	V_{SI} = 0.8 В, V_S ≥ 3 В, R_{SO} = 10 кОм к V_{O1}	–	–	0.4	В
I_{LSO}	Ток утечки на выходе SO	V_{SO} = 5 В, V_{SI} ≥ 1.5 В	–	–	1	мкА
I_{SI}	Входной ток на входе SI		-1	0.1	1	мкА

Примечания:

1. Вывод V_{OUT2} соединен с выводом ADJ. Напряжение V_{OUT2} может быть установлено более высоким, используя внешний делитель.

2. Характеристика обратной связи.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Конструкция микросхемы L4936/8 основана на модульном подходе фирмы SGS-THOMSON MICROELECTRONICS к построению стабилизаторов напряжения. Некоторые ее особенности и вспомогательные функции используются специально для источников питания микропроцессорных систем, применяемых в автомобильной технике. Кроме того устройство также может быть использовано в других применениях, требующих два устойчивых напряжения. При желании, модульный подход позволяет легко создавать другие функциональные особенности.

ПЕРВЫЙ КАНАЛ СТАБИЛИЗАТОРА

Первый канал стабилизатора использует в качестве регулирующего элемента вертикальный *p-n-p*-транзистор с изолированным коллектором. Эта структура позволяет получать очень низкое падение напряжения вход-выход при токах до 50 мА. Такое падение в первом канале стабилизатора поддерживается до значения входного напряжения равного 2 В. Выходное напряжение остается стабилизированным при выбросах входного напряжения до 40 В. Эта особенность позволяет избегать прерываний в работе системы, которые могли бы быть произведены выбросами напряжения. Типичная зависимость выходного напряжения первого канала как функция входного напряжения питания показана на **Рис. 4**.

При выключенном втором квнале (дежурный режим) ток потребляемый устройством становится меньше 250 мкА. Падение напряжения контролируется, чтобы уменьшить потребляемый пиковый ток в области пониженных напряжений и улучшить переходную характеристику в этой области.

На **Рис. 6** показана зависимость тока потребления от входного напряжения.



ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ВТОРОГО КАНАЛА

Второй канал стабилизатора использует в качестве регулирующего элемента то же самое схемотехническое решение, как и первый канал, но для номинального выходного тока, равного 500 мА.

Второй канал стабилизатора работает в режиме отслеживания первого канала, используя его выходное напряжение, как опорное, когда выход второго канала (вывод V_{OUT2}) соединен с выводом ADJ. Подключая делитель напряжения из резисторов R1, R2 к выводу ADJ, как показано на **Рис. 1**, выходное напряжение второго канала может быть установлено согласно выражению:

$$V_{OUT2} = V_{OUT1}\left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

Второй канал стабилизатора может быть выключен подачей ВЫСОКОГО уровня напряжения на вход блокировки EN.

Рис. 1. Регулировкв выходного нвпряжения второго кднвлв

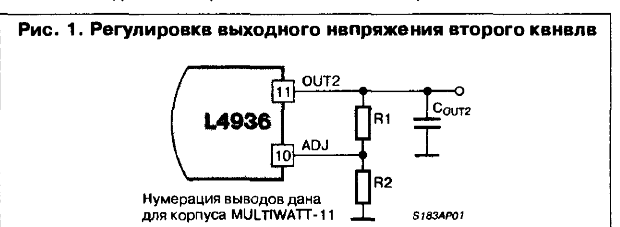


СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА

Структурная схема формирования сигнала сброса показана на **Рис. 2**. Схема сброса отслеживает выходное напряжение первого канала. Порог срабатывания схемы сброса V_{RT} = 4.7 В определен величиной внутреннего опорного напряжения и делителем выходного напряжения первого канала.

Время задержки импульса сброса t_{RD}, определяется временем заряда внешнего конденсатора C_T:

$$t_{RD} = \frac{C_T\,[\text{мкФ}] \times 2\,[\text{В}]}{2\,[\text{мкА}]} \quad [\text{с}]$$

Время реакции схемы сброса зависит от времени разряда конденсатора C_T и пропорционально величине емкости C_T.

Увеличение времени реакции схемы сброса увеличивает устойчивость к помехам. Фактически, если выходное напряжение падает ниже порога срабатывания схемы сброса на время меньшее чем время реакции t_{RR}, на выходе схемы сброса не происходит никаких изменений. Номинальное время задержки импульса сброса приводится для понижения выходного напряжения первого канала на время более длительное чем время, необходимое для полного разряда конденсатора C_T. Типовое значение этой величины равно 50 мкс, если C_T = 100 нФ. Временные диаграммы типичных выходных сигналов схемы сброса показаны на **Рис. 3**.

Рис. 2. Схемв формировзния сигнала сбросв

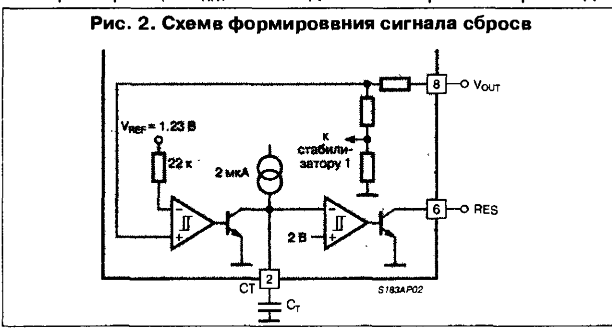


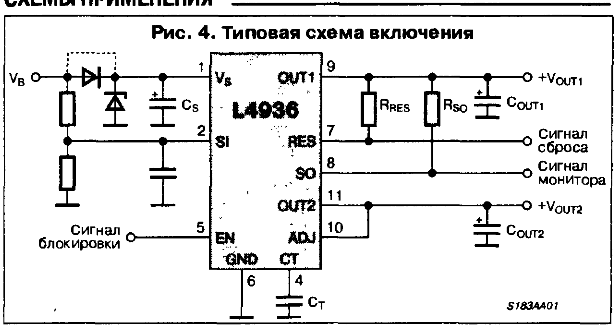
Рис. 3. Временная диагрвмма типичных выходных сигналов схемы сбросв

СХЕМА МОНИТОРА

Эта схема сравнивает входной сигнал с внутренним опорным напряжением (типовое значение 1.23 В). Использование внешнего делителя напряжения делает схему монитора очень гибкой в применении. Эта схема может использоваться, чтобы контролировать входное напряжение, до или после защитного диода, и давать дополнительную информацию микропроцессору, в виде сигнала раннего предупреждения о понижении напряжения.

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 4. Типовая схема включения



ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 5. Зависимость выходного от входного напряжения

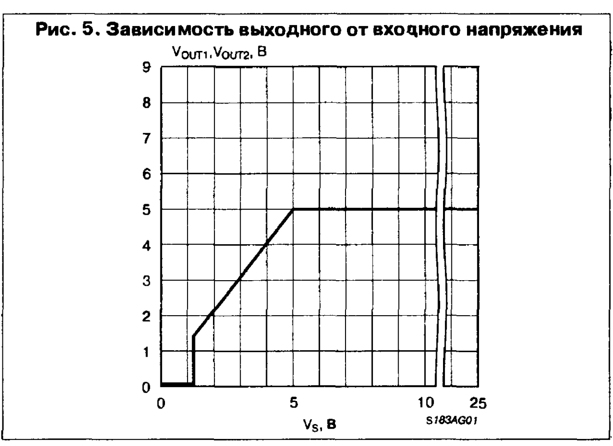
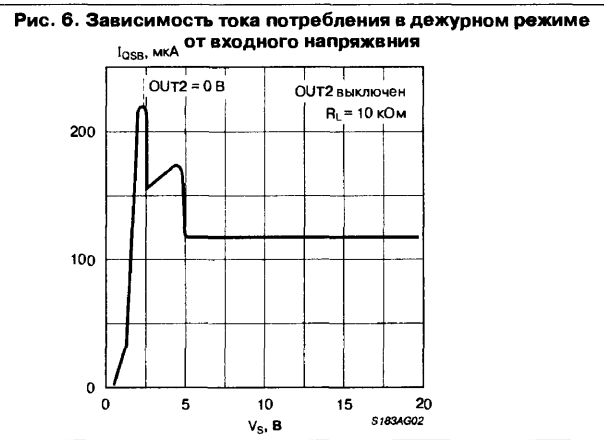


Рис. 6. Зависимость тока потребления в дежурном режиме от входного напряжвния



ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Множество функционально законченных устройств современной электроники требуют для своей работы стабильных источников опорных напряжений (ИОН). Это схемы линейных стабилизаторов для ЦАП и АЦП и многие другие. И хотя уровень современной технологии позваляет поместить стабилизированный источник напряжения внутрь микросхемы указанных приборов, параметры отдельно исполненных источников зачастую остаются намного лучше. Один из наиболее распространенных способов получения опорных напряжений — с помощью стабилитронов, которые несмотря на некоторые недостатки, имеют два достоинства: они компактны и дешевы.

Поэтому существование в виде специальных функционально законченных узлов — интегральных ИОН может на первый взгляд показаться неоправданным.

Но существует "экологическая ниша" и для интегральных ИОН. Они требуются там, где нужны особо стабильные параметры опорных напряжений, и в первую очередь это относится к температурному коэффициенту напряжения (ТКН) и внутреннему шуму.

Устройства в электронике используемые в качестве ИОН:

1. Дискретные стабилитроны (используются в сочетании с резисторами, ОУ, транзисторами).
2. Интегральные ИОН:
   а) "стабилитронные" ИС
   б) температурно-стабилизированные ИОН.
   в) "bandgap" ИОН

Рис. 1. Рабочая ветвь вольт-вмперной характеристики стабилитрона

Дискретные стабилитроны

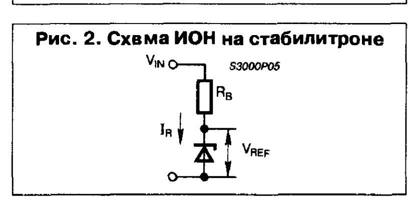
Рассмотрение этого класса приборов выходит за рамки данной книги, так как дискретные стабилитроны не относятся к интегральным микросхемам, но все же, для сравнения с интегральными ИОН, необходимо хотя бы перечислить некоторые особенности стабилитронов.

Стабилитрон (или диод Зенера) представляет из себя диод, работающий при обратном смещении на участке, соответствующем напряжению пробоя, там где ток пробоя быстро нарастает при росте напряжения.

Для того, чтобы стабилитрон можно было использовать в качестве ИОН надо обеспечить прохождение через него постоянного тока. Такой ИОН представляет из себя делитель напряжения, питаемый напряжением (V_{IN}) заведомо большим, чем напряжение стабилизации (V_{REF}).

Вкратце перечислим недостатки стабилитронов: конечный набор величин напряжения стабилизации, большой собственный шум, сильная зависимость напряжения стабилизации от тока и температуры.

Рис. 2. Схвма ИОН на стабилитроне



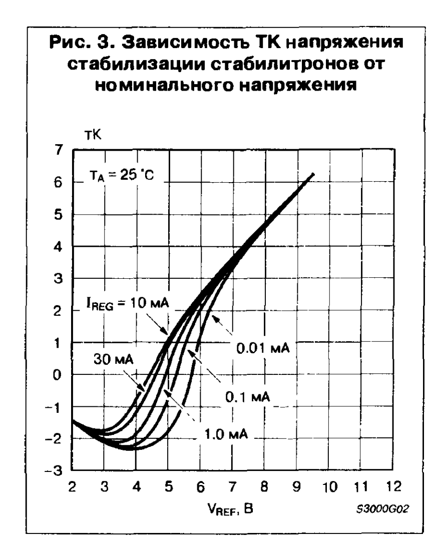
"Стабилитронные" ИОН

Это как правило двухвыводные устройства очень похожие на стабилитроны, но на самом деле довольно сложные по схемотехнике, содержащие помимо собственно стабилитрона, целый ряд активных компонентов служащих для улучшения характеристик. В качестве примера приведем "стабилитронную" ИС типа LM129A с величиной ТКН = 6 млн$^{-1}$/°С. Главный недостаток подобных ИОН — большой собственный шум.

Температурно-стабилизированные ИОН

Такие приборы помимо "стабилитронной" схемы содержат еще и стабилизатор температуры позволяющий сильно уменьшить зависимость ТКН от температуры. Например, температурно-стабилизированный ИОН LM199 имеет ТКН = 0.2 млн$^{-1}$/°С при приемлемой цене. Основной недостаток температурно-стабилизированных ИОН - большое время выхода на рабочий режим (около 3 с).

Рис. 3. Зависимость ТК напряжения стабилизации стабилитронов от номинального напряжения



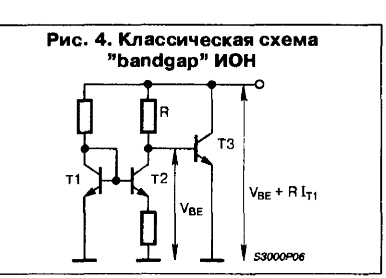
"Bandgap" ИОН

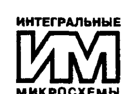
Прекрасные параметры были получены от схемы ИОН часто называемой "bandgap" (произносится "бэндгэп").

На русском языке эта схема имеет много названий: "стабилитрон с напряжением запрещенной зоны", "источник опорного напряжения равного ширине запрещенной зоны", "ИОН с использованием напряжения ширины запрещенной зоны " и еще некоторые другие, поэтому во избежание путаницы мы и далее будем использовать англоязычный термин "bandgap". Идея схемы (см. **Рис. 4**) состоит в том, что генерируемое ей напряжение с положительным ТКН равным по величине отрицательному ТКН напряжения V_{BE} складывается с этим напряжением V_{BE} и получившееся в результате напряжение оказывается численно равным напряжению запрещенной зоны кремния при нулевом ТКН.

Типовая величина ТКН "bandgap" ИОН составляет примерно 1 млн$^{-1}$/°С. Это, как правило, недорогие приборы, имеющие стандартную величину выходного опорного напряжения (1.25, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 В). Существуют очень удобные регулируемые "bandgap" ИОН, например, TL431, выходное напряжение которого подстраивается в диапазоне от 3 до 36 В с помощью дополнительного третьего вывода.

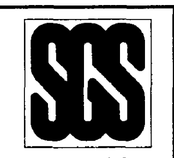
Рис. 4. Классическая схема "bandgap" ИОН





ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1009ЕН1

Прототип
TAA550



Товарные знаки
фирм изготовителей





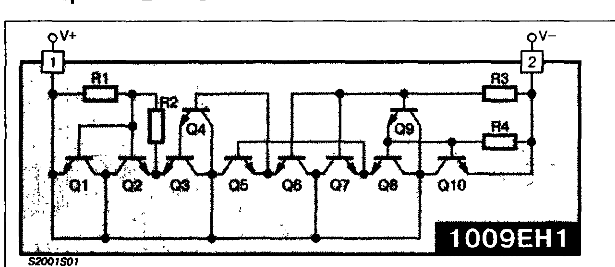
ОСОБЕННОСТИ

- Низкий температурный дрейф
- Двухвыводной стабилизированный режим работы
- Металлостеклянный корпус типа: КТ-1-2

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

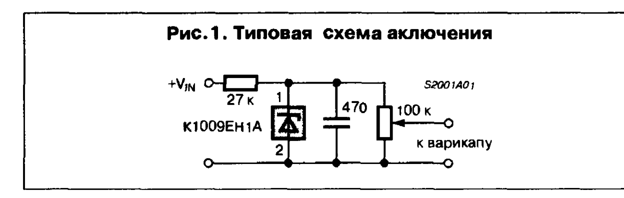
Максимальный ток стабилизации (T_A = 25°C) .... ≤ 8 мА
Минимальный ток стабилизации .... ≥ 3 мА
Максимальная рассеиваемая мощность:
при T_A = −10°C .... 385 мВт
при T_A = 25°C .... 300 мВт
при T_A = 70°C .... 180 мВт
Диапазон рабочих температур .... −10...+70°C

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис.1. Типовая схема включения



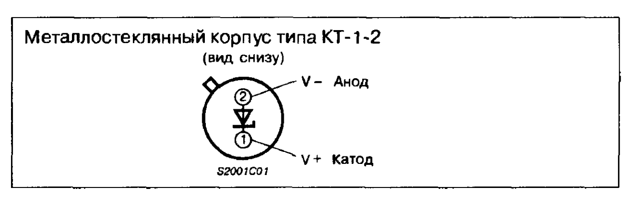
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1009ЕН1 представляет из себя термокомпенсированный источник опорного напряжения для варикапов в переключателе телевизионных каналов. Прибор выпускается на три значения напряжения стабилизации: 31, 33 и 35 В, что маркируется дополнительной буквой (суффиксом) после обозначения типономинала.

ТИПОНОМИНАЛЫ

К1009ЕН1А
К1009ЕН1Б
К1009ЕН1В

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25°C, если не указано иначе.

Параметр		Условия	Значение			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	
Напряжение стабилизации	1009ЕН1А	I_{REF} = 5 мА	30	31	32.2	В
	1009ЕН1Б		32	33	34.2	В
	1009ЕН1В		34	35	36	В
Дифференциальное сопротивление			—	—	25	Ом
Температурный коэффициент		T_A = −10...+50°C	−0.012	—	+0.006	%/°C

8





TAA550/TBA271

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Низкий температурный дрейф**
- **Низкое динамическое сопротивление .... 10 Ом (typ)**
- **Двухвыводной корпус типа: TO-18**

ТИПОНОМИНАЛЫ

TAA550A/TBA271A
TAA550B/TBA271B
TAA550C/TBA271C

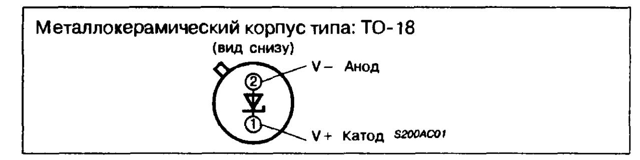
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема TAA550/TBA271 представляет из себя интегральный монолитный источник опорного напряжения, специально сконструированный для питания варикапов в тюнерах телевизионных приемников. Микросхема TAA550/TBA271 выпускается в металлостеклянном корпусе типа TO-18 с двумя выводами и имеет три модификации на различные опорные напряжения, что маркируется дополнительной буквой (суффиксом) после обозначения типономинала.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Ток стабилизации I_Z
(при температуре корпуса $T_{CASE} \leq 70°C$) .... 15 мА
Диапазон температур хранения T_{STG} .... −20...+150°C
Диапазон рабочих температур кристалла T_{OP} .... 0...150°C

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

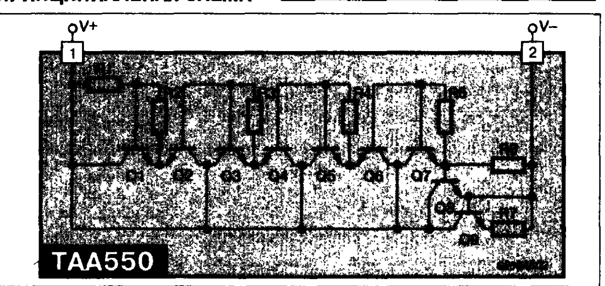


ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25°C, если не указано иначе

Параметр		Символ	Условия	Значение: не менее	Значение: типовое	Значение: не более	Единицы измерения
Напряжение стабилизации	для TAA550A/TBA271A	V_Z	I_Z = 5 мА	30	31	32.2	В
	для TAA550B/TBA271B			32	33	34.2	В
	для TAA550C/TBA271C			34	35	36	В
Динамическое сопротивление		r_Z	I_Z = 5 мА, I_{AC} = 0.5 мА, f = 1 кГц	–	10	25	Ом
Температурный коэффициент		$\frac{\Delta V_Z}{\Delta T_A}$	I_Z = 5 мА, ΔT_A = 0...+50°C	-3.2	–	+1.6	мВ/°C

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость динамического сопротивления от тока

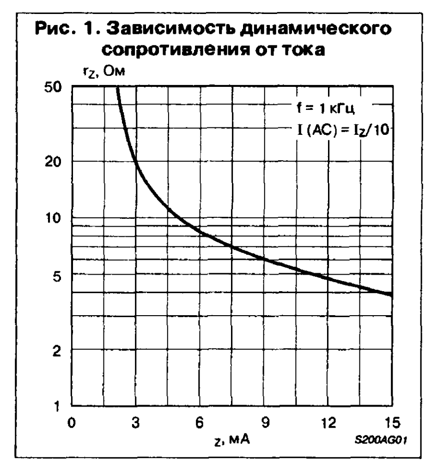


Рис. 2. Зависимость температурного коэффициента от тока

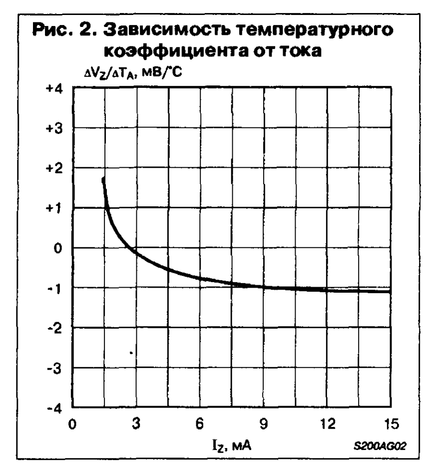
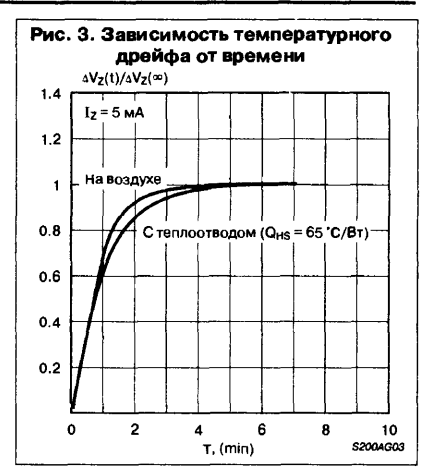


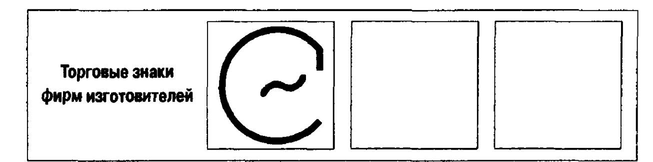
Рис. 3. Зависимость температурного дрейфа от времени



ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1009ЕН2

Аналог
AD584

Торговые знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- **Выходные напряжения: .... 10.000, 7.500, 5.000, 2.500 В**
- **Лазерная подгонка для достижения высокой точности**
- **Не требуются внешние компоненты**
- **Вывод стробирования для включения/выключения**
- **Возможность "стабилитронного" режима включения**
- **Малый ток потребления**

ТИПОНОМИНАЛЫ

К1009ЕН2А .... бКО. 348.958 ТУ
К1009ЕН2Б .... бКО. 348.958 ТУ
К1009ЕН2В .... бКО. 348.958 ТУ

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСА

Металлостеклянный корпус типа: 301.8-2

(вид снизу)

S2011C01

Напряжение питания +V — ⑧
Внешний конденсатор CAP — ⑦
Напряжение обр. связи V_{BG} — ⑥
Стробирование STR — ⑤
④ — COM Общий
③ — 2.5 V Выход делителя на +2.5 В
② — 5 V Выход делителя на +5 В
① — 10 V Выход +10 В

1009ЕН2

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1009ЕН2 представляет собой 8-выводной прецизионный источник опорного напряжения с возможностью программируемого выбора из четырех выходных напряжений: 10.000 В, 7.500 В, 5.000 В и 2.500 В. Возможно получение другого выходного напряжения, лежащего выше, ниже или между четырьмя стандартными значениями, с помощью внешнего сопротивления. Входное напряжение может изменяться от 4.5 до 30 В.

Лазерная подгонка используется для точной установки уровней выходного напряжения и уменьшения температурного дрейфа.

В дополнение к программируемым выходным напряжениям 1009ЕН2 имеет вывод стробирования, который позволяет включать и выключать прибор. В состоянии "выключено" ток потребления микросхемы уменьшается приблизительно до 100 мкА. В состоянии "включено" общий ток потребления, включая выходной буферный усилитель составляет обычно 750 мкА.

Микросхема 1009ЕН2 рекомендуется для использования в качестве источника опорного напряжения для 8-, 10-, или 12-разрядных АЦП. Прибор может работать в режиме двухвыводного "стабилитрона" при напряжении 5 В и более. Путем соединения входа и выхода 1009ЕН2 может использоваться в этой конфигурации "стабилитрона" как источник отрицательного опорного напряжения.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы AD584, См. стр. 213.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При V_{IN} = 15 В, I_{OUT} = 5 мА, если не указано иначе.

Параметр		T_A [°C]	1009ЕН2А			1009ЕН2Б			1009ЕН2В			Единицы измерения
			не менее	типовое	не более	не более	типовое	не более	не более	типовое	не более	
Разброс выходного напряжения	10.000 В	+25	—	—	±30	—	—	±10	—	—	±5	мВ
	7.500 В		—	—	±22	—	—	±8	—	—	±4	мВ
	5.000 В		—	—	±15	—	—	±6	—	—	±3	мВ
	2.500 В		—	—	±7.5	—	—	±3.5	—	—	±2.5	мВ
Значения выходного напряжения	10.000 В	-45 ... +100	9.9265	—	10.0735	9.9682	—	10.0318	9.9877	—	10.0123	В
	7.500 В		7.4455	—	7.5545	7.4756	—	7.5244	7.4905	—	7.5095	В
	5.000 В		4.9633	—	5.0367	4.9831	—	5.0169	4.9933	—	5.0067	В
	2.500 В		2.4817	—	2.5183	2.4910	—	2.5090	2.4938	—	2.5062	В
Температурный коэффициент напряжения	для 10.000, 7.500, 5.000 В	-45 ... +100	—	—	30	—	—	15	—	—	5	млн$^{-1}$/°С
	для 2.500 В		—	—	30	—	—	15	—	—	10	млн$^{-1}$/°С
Коэффициент стабилизации по напряжению (для всех номиналов) 15 В ≤ V_{IN} ≤ 30 В, I_{OUT} = 0		+25	—	—	0.003	—	—	0.003	—	—	0.003	%/В
Коэффициент стабилизации по току нагрузки 1 ≤ I_{OUT} ≤ 5 мА, (для всех номиналов)		+25	-50	±20	50	-50	±20	50	-50	±20	50	млн$^{-1}$/мА

8

ПРИМЕНЕНИЕ 1009ЕН2

Если напряжение питания подано на выводы [8] и [4], а все остальные выводы оставлены свободными, то микросхема будет вырабатывать буферизованное выходное напряжение величиной 10 В между выводами [1] и [4] (См. **Рис. 1**). Стабилизированное выходное напряжение может быть уменьшено до 7.5 В, 5.0 В, или 2.5 В путем следующего подключения выводов программирования:

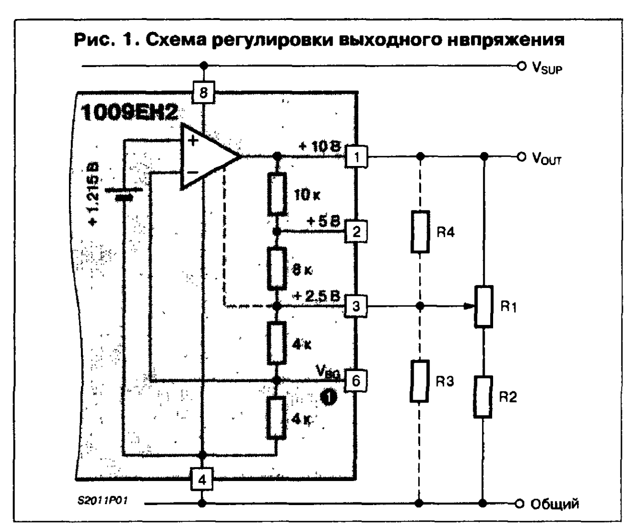
Выходное напряжение [В]	Коммутация выводов программирования
10.0	Выводы 2.5 В (вывод [3]), 5.0 В (вывод [2]) оставить свободными
7.5	Соединить выводы 2.5 В (вывод [3]) и 5.0 В (вывод [2])
5.0	Соединить вывод 5.0 В (вывод [2]) с выходом (вывод [1])
2.5	Соединить вывод 2.5 В (вывод [3]) с выходом (вывод [1])

Получение приведенных выше значений выходного напряжения возможно без использования каких-либо дополнительных элементов. Возможно также одновременное получение нескольких выходных напряжений при использовании только одного источника 1009ЕН2 путем буферизации напряжения на выводах программирования с помощью операционных усилителей в режиме повторения.

Прибор 1009ЕН2 может быть также запрограммирован для получения широкого диапазона выходных напряжений, включая напряжения выше 10 В, путем подключения одного или нескольких внешних резисторов. На **Рис. 1** показан общий способ регулирования выходного напряжения и приведены приблизительные значения номиналов внутренних резисторов 1009ЕН2.

При изменении коэффициента обратной связи с помощью внешних резисторов можно установить почти любое значение выходного напряжения, позволяя легко получить популярные выходные напряжения 10.24 В, 5.12 В, 2.56 В или 6.3 В. Наиболее общий способ регулировки (который дает самый широкий диапазон и наилучшее разрешение) использует только R1 и R2 (См. **Рис. 1**). Когда движок резистора R1 установлен в крайнем верхнем положении вывод 2.5 В (вывод [3]) будет соединен с выходом, что уменьшит выходное напряжение до 2.5 В. Когда же движок резистора R1 установлен в крайнем нижнем положении выходное напряжение увеличится до величины, ограниченной величиной резистора R2. Например, если R2 около 6 кОм, верхний предел диапазона выходного напряжения будет около 20 В даже для больших величин R1. Резистор R2 не может быть исключен из схемы, его величина должна быть выбрана так, чтобы ограничить выходное напряжение значением, допустимым для цепей нагрузки. Если R2 равен нулю, то установка движка резистора R1 в крайнее нижнее положение приведет к потере контроля над выходным напряжением.

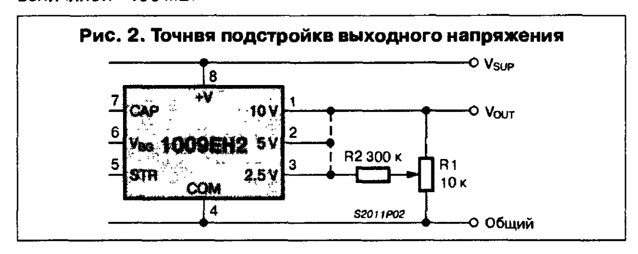
Рис. 1. Схема регулировки выходного напряжения



Другим образом выходное напряжение может быть увеличено путем нагрузки вывода 2.5 В только резистором R3. Выходное напряжение может быть уменьшено путем подключения одного резистора R4. Любой из этих резисторов может быть постоянным, выбранным путем испытаний. Во всех случаях резисторы должны иметь низкий температурный коэффициент, согласованный со внутренними резисторами 1009ЕН2, которые имеют отрицательный температурный коэффициент менее 60 млн$^{-1}$/°С. Если используются оба резистора R3 и R4, эти резисторы должны иметь согласованные температурные коэффициенты.

Схема, приведенная на **Рис. 2**, используется при необходимости точной подгонки выходного напряжения и позволяет достичь более высокого разрешения в ограниченном диапазоне регулировки. Схема предназначена для получения выходного напряжения 5 В, 7.5 В, 10 В и подстраивается с помощью резистора R1 в диапазоне около ±200 мВ. Для подстройки напряжения 2.5 В резистор R2 может быть подключен к выводу источника опорного напряжения (вывод [6]). В этой конфигурации диапазон регулировки должен быть ограничен величиной ±100 мВ.

Рис. 2. Точная подстройка выходного напряжения





AD584

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Четыре программируемых выходных напряжения: .... 10.000, 7.500, 5.000, 2.500 В**
- **Лазерная подгонка для достижения высокой точности**
- **Не требуются внешние компоненты**
- **Температурный коэффициент:**
  - **для AD584L (0...+70°C) .... 5 млн$^{-1}$/°C (max)**
  - **для AD584T (-55...+125°C) .... 15 млн$^{-1}$/°C (max)**
- **Имеет специальный вывод стробирования**
- **Возможность использования в качестве двухвыводного источника отрицательного опорного напряжения (5 В и выше)**
- **Выходной втекающий и вытекающий ток**
- **Малый ток потребления**
- **Выходной ток .... до 10 мА**
- **Возможна приемка по военному стандарту MIL-STD-883**
- **Возможен двухвыводной режим работы**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема AD584 представляет собой 8-выводной прецизионный источник опорного напряжения с возможностью программируемого выбора из четырех популярных выходных напряжений: 10.000 В, 7.500 В, 5.000 В и 2.500 В. Возможно получение другого выходного напряжения, лежащего выше, ниже или между четырьмя стандартными значениями, с помощью внешнего сопротивления. Входное напряжение может изменяться от 4.5 до 30 В.

Лазерная технология Laser Wafer Trimming (LWT) используется для точной подгонки уровней выходного напряжения и температурного коэффициента, приводя к созданию наиболее гибкого прецизионного источника опорного напряжения в интегральном исполнении.

В дополнение к программируемым выходным напряжениям AD584 имеет уникальный вывод стробирования, который позволяет включать и выключать прибор. Когда AD584 используется в качестве опорного напряжения в источнике питания, питание может быть выключено с помощью единственного маломощного сигнала. В состоянии "выключено" ток потребления микросхемы уменьшается приблизительно до 100 мкА. В состоянии "включено" общий ток потребления, включая выходной буферный усилитель составляет обычно 750 мкА.

Микросхема AD584 рекомендуется для использования в качестве источника опорного напряжения для 8-, 10- или 12-разрядных АЦП, которые требуют внешнего прецизионного источника опорного напряжения. Устройство также идеально подходит для всех типов АЦП с точностью до 14 бит с использованием как метода последовательного приближения, так и интегрирующего типа, позволяя достичь лучших параметров, чем при использовании встроенного источника опорного напряжения.

Приборы AD584J, K и L предназначены для использования в диапазоне температур 0...+70°C; AD584S и T предназначены для диапазона температур -55...+125°C. Все приборы упаковываются в герметические 8-выводные корпуса типа: TO-99; AD584J и K выпускаются также в пластмассовых корпусах типа: DIP-8.

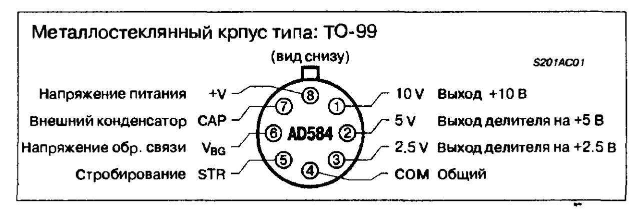
ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

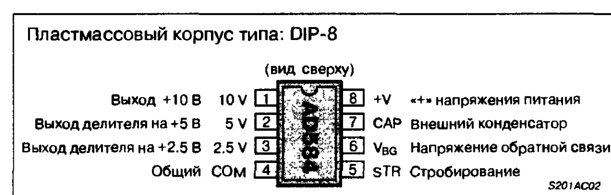
1. Гибкость AD584 устраняет необходимость складских запасов для подбора источников опорного напряжения. Кроме того один AD584 может служить как несколько опорных источников одновременно при соответствующей буферизации.
2. Лазерная подгонка как уровней выходного напряжения, так и температурного коэффициента приводит к очень низким температурным ошибкам без использования внешних компонентов. Прибор AD584LH имеет максимальное отклонение ±7.25 мВ от 10.000 В в диапазоне температур 0...+70°C.
3. Микросхема AD584 может работать в режиме двухвыводного "стабилитрона" с напряжением 5 В и более. Путем соединения входа и выхода AD584 может использоваться в конфигурации "стабилитрона" как отрицательный источник опорного напряжения.
4. Выходы AD584 спроектированы для втекающего и вытекающего тока. Это означает что в схемах использующих AD584 могут допускаться небольшие обратные токи без повреждения опорного источника и без изменения выходного напряжения (выходы 10 В, 7.5 В и 5 В).
5. Прибор AD584 доступен в варианте с военной приемкой в соответствии со стандартом MIL-STD-883. Более подробные параметры приведены в справочнике по военным изделиям Analog Devices.

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение между выводами +V и COM .... 40 В
Мощность рассеяния (при +25°C) .... 600 мкВт
Рабочий диапазон температур кристалла .... -55...+125°C
Температура выводов (пайка 10 с) .... +300°C
Тепловое сопротивление
кристалл-окружающая среда (TO-99) .... 150°C/Вт

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ





8



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

AD584

8 V+
5 STR
1 10 V
2 5 V
3 2.5 V
CAP 7
к подложке
6 V_{BG}
4 COM

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При V_{IN} = 15 В, T_A = 25°C

Параметр			AD584J не менее	AD584J типовое	AD584J не более	AD584K не менее	AD584K типовое	AD584K не более	AD584L не менее	AD584L типовое	AD584L не более	AD584S не менее	AD584S типовое	AD584S не более	AD584T не менее	AD584T типовое	AD584T не более	Единицы измерения
Разброс выходного напряжения – максимальная ошибка[1] для номинального выходного напряжения:		10.000 В	–	–	±30	–	–	±10	–	–	±5	–	–	±30	–	–	±10	мВ
		7.500 В	–	–	±20	–	–	±8	–	–	±4	–	–	±20	–	–	±8	мВ
		5.000 В	–	–	±15	–	–	±6	–	–	±3	–	–	±15	–	–	±6	мВ
		2.500 В	–	–	±7.5	–	–	±3.5	–	–	±2.5	–	–	±7.5	–	–	±3.5	мВ
Изменение выходного напряжения	Максимальное отклонение от значения при 25°С, T_A (min)...T_A (max)[2]	выходное напряжение 10.000 В, 7.500 В, 5.000 В	–	–	30	–	–	15	–	–	5	–	–	30	–	–	15	млн$^{-1}$/°C
		выходное напряжение 2.500 В	–	–	30	–	–	15	–	–	10	–	–	30	–	–	20	млн$^{-1}$/°C
	Дифференциальный температурный коэффициент между выходами		–	5	–	–	3	–	–	3	–	–	5	–	–	3	–	млн$^{-1}$/°C
Ток потребления			–	0.75	1.0	–	0.75	1.0	–	0.75	1.0	–	0.75	1.0	–	0.75	1.0	мА
Температурное изменение тока потребления			–	1.5	–	–	1.5	–	–	1.5	–	–	1.5	–	–	1.5	–	мкА/°C
Время установления до 0.1% при включении			–	200	–	–	200	–	–	200	–	–	200	–	–	200	–	мкс
Уровень шума (0.1...10Гц)			–	50	–	–	50	–	–	50	–	–	50	–	–	50	–	мкВ (p-p)
Долговременная стабильность			–	25	–	–	25	–	–	25	–	–	25	–	–	25	–	млн$^{-1}$/1000 ч
Ток короткого замыкания			–	30	–	–	30	–	–	30	–	–	30	–	–	30	–	мА
Нестабильность по входному напряжению (без нагрузки)	$15 \le V_{IN} \le 30$ В		–	–	0.002	–	–	0.002	–	–	0.002	–	–	0.002	–	–	0.002	%/В
	$(V_{OUT} + 2.5$ В$) \le V_{IN} \le 15$ В		–	–	0.005	–	–	0.005	–	–	0.005	–	–	0.005	–	–	0.005	%/В
Нестабильность по нагрузке, $0 < I_{OUT} < 5$ мА, все выходы			–	20	50	–	20	50	–	20	50	–	20	50	–	20	50	млн$^{-1}$/мА
Выходной ток $V_{IN} \ge V_{OUT} + 2.5$ В	Вытекающий при 25°С		10	–	–	10	–	–	10	–	–	10	–	–	10	–	–	мА
	Вытекающий при T_A (min)...T_A (max)		5	–	–	5	–	–	5	–	–	5	–	–	5	–	–	мА
	Втекающий при T_A (min)...T_A (max)		5	–	–	5	–	–	5	–	–	5	–	–	5	–	–	мА



Параметр		Значение															Единицы измерения
		AD584J			AD584K			AD584L			AD584S			AD584T			
		не менее	типо-вое	не более	не менее	типо-вое	не более	не менее	типо-вое	не более	не менее	типо-вое	не более	не менее	типо-вое	не более	
Температурный диапазон	Рабочий	0	—	+70	0	—	+70	0	—	+70	−55	—	+125	−55	—	+125	°C
	Хранения	−65	—	+175	−65	—	+175	−65	—	+175	−65	—	+175	−65	—	+175	°C
Корпус	Металлостеклянный TO-99	AD584JH			AD584KH			AD584LH			AD584SH			AD584TH			
	Пластмассовый DIP-8	AD584JN			AD584KN			—			—			—			

Примечания:
1. На выводе [1].
2. Вычислено как среднее значение по диапазону рабочих температур.

Параметры могут изменяться без уведомления.

Параметры, выделенные **жирным** шрифтом, проверяются на всех выпускаемых приборах при заключительных электрических испытаниях. Результаты этих испытаний используются для определения уровня качества выпускаемой продукции. Все минимальные и максимальные параметры гарантируются, но только выделенные жирным шрифтом проверены на всех выпускаемых приборах.

ПРИМЕНЕНИЕ AD584

Если напряжение питания подано на выводы [8] и [4] и все остальные выводы оставлены не присоединенными то микросхема будет вырабатывать буферизованное выходное напряжение величиной 10 В между выводами [1] и [4] (См. **Рис.1**). Стабилизированное выходное напряжение может быть уменьшено до 7.5 В, 5.0 В, или 2.5 В путем следующего подключения выводов программирования:

Вмходное напряжение	Коммутация выводов
7.5 В	Соединить выводы 2.5 В (вывод [3]) и 5.0 В (вывод [2])
5.0 В	Соединить вывод 5.0 В (вывод [2]) с выходом (вывод [1])
2.5 В	Соединить вывод 2.5 В (вывод [3]) с выходом (вывод [1])

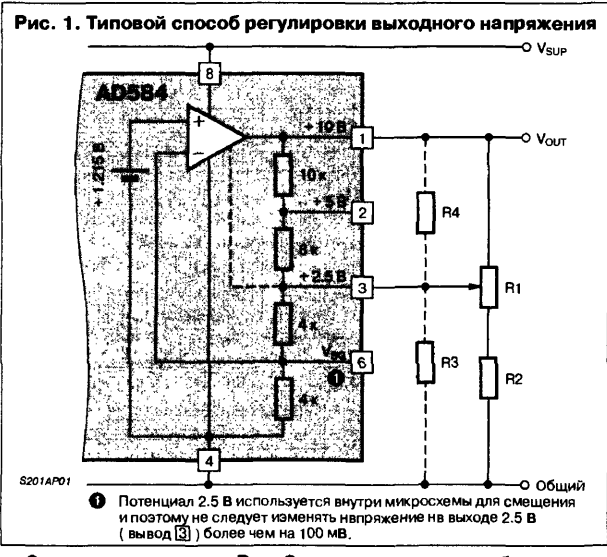
Получение приведенных выше значений выходного напряжения возможно без использования каких либо дополнительных элементов. Возможно также одновременное получение нескольких выходных напряжений при использовании только одного источника AD584 путем буферизации напряжения на выводах программирования с помощью неинвертирующих операционных усилителей с единичным коэффициентом усиления.

Прибор AD584 может быть также запрограммирован для получения широкого диапазона выходных напряжений, включая напряжения выше 10 В, путем подключения одного или нескольких внешних резисторов. На **Рис. 1** показан общий способ регулировки выходного напряжения и приведены приблизительные значения номиналов внутренних резисторов AD584. Микросхема AD584 может быть представлена как операционный усилитель в неинвертирующем включении, ко входу которого подключен высокостабильный источник опорного напряжения, равного ширине запрещенной зоны кремния напряжением 1.215 В (См. **Рис. 3**).

При изменении коэффициента обратной связи с помощью внешних резисторов можно установить почти любое значение выходного напряжения, позволяя легко получить популярные выходные напряжения 10.24 В, 5.12 В, 2.56 В или 6.3 В. Наиболее общий способ регулировки (который дает самый широкий диапазон и наилучшее разрешение) использует только R1 и R2 (См. **Рис. 1**). Когда движок резистора R1 установлвн в крайнем верхнем положении выход 2.5 В (вывод [3]) будет соединен с выводом [1], что уменьшит выходное напряжение до 2.5 В. Когда же движок резистора R1 установлен в крайнем нижнем положении выходное напряжение увеличится до величины, ограниченной величиной резистора R2. Например, если R2 около 6 кОм, верхний предел диапазона выходного напряжения будет около 20 В даже для больших величин R1. Резистор R2 не может быть исключен из схемы, его величина должна быть выбрана так, чтобы ограничить выходное напряжение величиной, допустимой для цепей нагрузки. Если R2 равен нулю то установка движка резистора R1 в крайнее нижнее положение приведет к потере контроля над выходным напряжением. Если требуются, чтобы выходное напряжение было установлено на уровне, отличающемся от стандартного значения, надо принимать во внимание абсолютный разброс величин внутренних сопротивлений в 20%.

Другим образом выходное напряжение может быть увеличено путем нагрузки выхода 2.5 В (вывод [3]) только резистором R3. Выходное напряжение может быть уменьшено с помощью подключения единственного резистора R4. Любой из этих резисторов может быть либо постоянным резистором, выбранным путем подбора, либо переменным резистором. Во всех случаях резисторы должны иметь низкий температурный коэффициент, согласованный со внутренними резисторами AD584, которые имеют отрицательный температурный коэффициент менее 60 млн$^{-1}$/°C. Если используются оба резистора R3 и R4, эти резисторы должны иметь согласованные температурные коэффициенты.

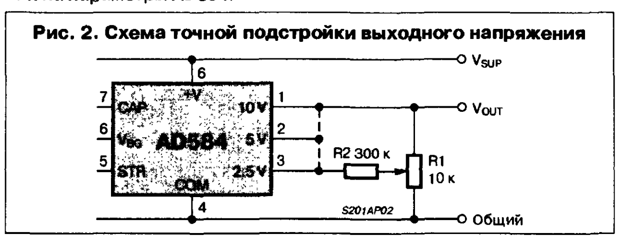
Рис. 1. Типовой способ регулировки выходного напряжения



❶ Потенциал 2.5 В используется внутри микросхемы для смещения и поэтому не следует изменять напряжение на выходе 2.5 В (вывод [3]) более чем на 100 мВ.

Схема, приведенная на **Рис. 2**, используется при необходимости точной юстировки выходного напряжения и позволяет достичь более высокого разрешения в ограниченном диапазоне регулировки. Схема предназначена для получения выходного напряжения 5 В, 7.5 В и 10 В и подстраивается с помощью резистора R1 в диапазоне около ±200 мВ. Для подстройки напряжения 2.5 В резистор R2 может быть подключен к выводу источника опорного напряжения (вывод [6]). В этой конфигурации диапазон регулировки должен быть ограничен величиной ±100 мВ для того, чтобы избежать влияния на параметры AD584.

Рис. 2. Схема точной подстройки выходного напряжения



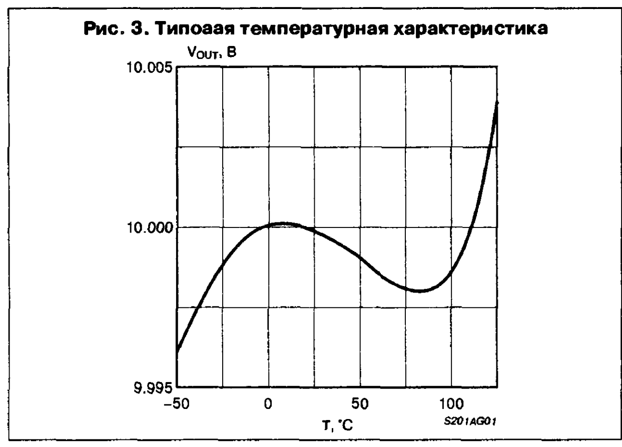
8



ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Каждый прибор AD584 проверяется при трех температурах в диапазоне -55...+125°C (группы S и T), чтобы гарантировать попадание в диапазон максимальных ошибок (См. **Рис. 3**). Измерение по трем точкам гарантирует также параметры приборов в диапазоне температур 0...+70°C (группы J, K, L). Диапазон максимальных ошибок, гарантируемый для AD584, задает максимальное отклонение параметров от начального значения при температуре +25°C. Таким образом, задавая группу AD584, проектировщик может легко определить максимальную полную ошибку от начального допуска плюс температурное изменение. Например, для AD584T, начальный допуск составляет ±10 мВ и диапазон ошибок ±15 мВ. Следовательно для прибора гарантируется напряжение 10.000 В ±25 мВ в диапазоне температур -55...+125°C.

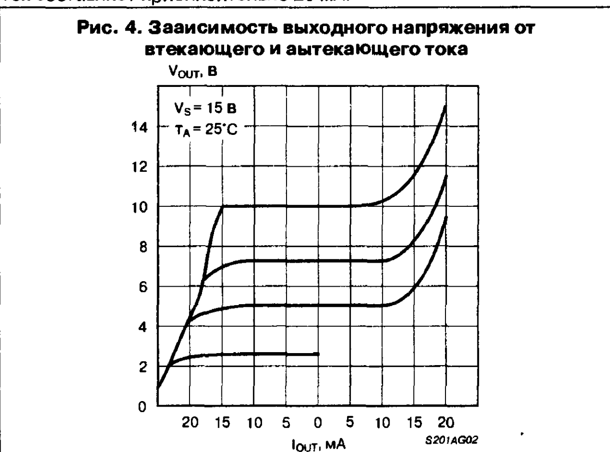
Рис. 3. Типоаая температурная характеристика



ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОГО ТОКА

Микросхема AD584 может формировать как втекающий, так и вытекающий ток и обеспечивает хорошую стабилизацию нагрузки в обоих направлениях, хотя лучшие параметры достигаются в режиме источника тока (вытекающий ток). Схема защищена от короткого замыкания как на землю, так и на положительный вывод источника питания. Зависимости выходного напряжения от выходного тока приведены на **Рис. 4**. Вытекающий ток представлен как отрицательный, а втекающий как положительный. Обратите внимание, что ток короткого замыкания (при нулевом выходном напряжении) составляет около 28 мА; при замыкании на источник +15 В втекающий ток составляет приблизительно 20 мА.

Рис. 4. Заависимость выходного напряжения от втекающего и аытекающего тока



ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Большое количество производителей микромощных приборов все более и более интересуются параметрами включения для элементов используемых в их системах. Быстро включающиеся компоненты часто позволяют конечному пользователю выключать питание при необходимости и быстро реагируют на включение питания. На **Рис. 5** показаны характеристики включения AD584. Кривые на **Рис. 5** сняты при "холодном старте" и представляют собой действительные осциллограммы выходного напряжения после длительного периода времени при выключенном питании. На рисунке представлены как грубая, так и точная переходные характеристики прибора. Полное время установления до отклонения ±10 мВ составляет около 180 мкс и после этой точки нет никаких долговременных температурных хвостов.

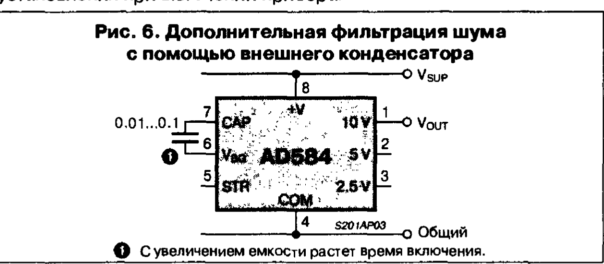
Рис. 5. Переходные характеристики



ФИЛЬТРАЦИЯ ШУМА

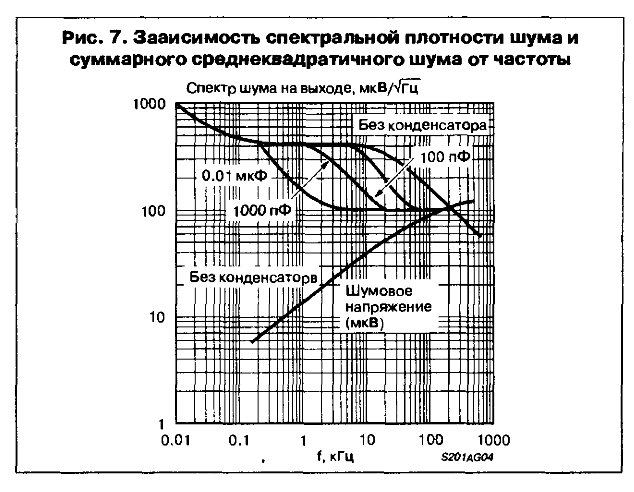
Ширина полосы выходного усилителя в AD584 может быть уменьшена для фильтрации выходного шума. Конденсатор в диапазоне от 0.01 мкФ до 0.1 мкФ, подключенный между выводами CAP и V_{BG}, уменьшает полосу пропускания и шумы на выходе AD584, как показано на **Рис. 7**. Однако, это приводит к увеличению времени установления при включении прибора.

Рис. 6. Дополнительная фильтрация шума с помощью внешнего конденсатора



❶ С увеличением емкости растет время включения.

Рис. 7. Заависимость спектральной плотности шума и суммарного среднеквадратичного шума от частоты



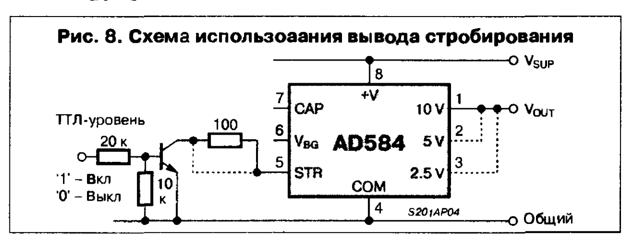


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫВОДА СТРОБИРОВАНИЯ

Прибор AD584 имеет вход стробирования который может использоваться для установления в ноль выходного напряжения. Эта уникальная особенность допускает разнообразные новые применения в области формирования сигналов и управления источниками питания.

Подключение вывода стробирования иллюстрируется на **Рис. 8**. Для блокировки выходного напряжения логическим сигналом ТТЛ-уровня может быть использован простой *n-p-n*-ключ. Микросхема AD584 нормально работает, когда из вывода [5] ток не вытекает. Уменьшение потенциала на этом выводе до величины менее 200 мВ приводит к уменьшению выходного напряжения до нуля. В этом режиме от AD584 не должно требоваться управление втекающим или вытекающим током (если не допустимо остаточное выходное напряжение 0.7 В). Если от AD584 требуется формирование выходного тока в состоянии блокировки, то входной ток вывода стробирования должен быть ограничен резистором 100 Ом, как показано на **Рис. 8**.

Рис. 8. Схема использоаания вывода стробирования

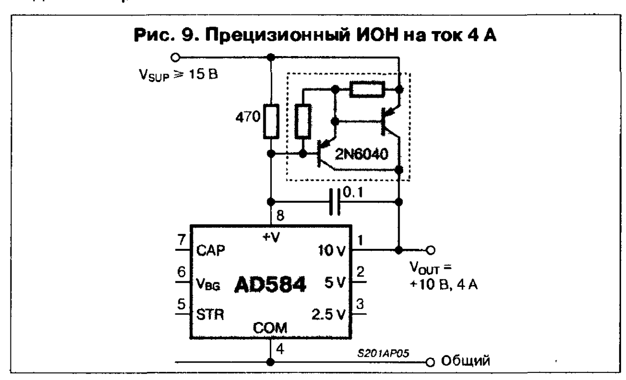


Допускается ток утечки до 5 мкА через вывод стробирования и схема управления должна быть способна непрерывно обеспечивать выходной ток 500 мкА. Для прямого управления выводом стробирования может использоваться логический элемент с открытым коллектором с малым током утечки, при условии, что максимальное выходное напряжение логического элемента равно выходному напряжению AD584 плюс 1 В.

ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК С БОЛЬШОЙ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ

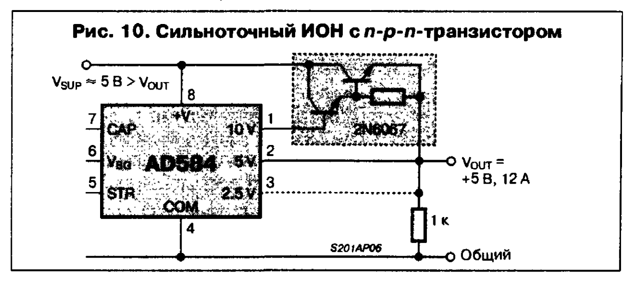
Для повышения нагрузочной способности к AD584 может быть легко подключен внешний силовой *p-n-p*-транзистор. На **Рис. 9** приведена схема прецизионного источника с выходным напряжением 10 В, способного отдавать в нагрузку ток до 4 А. Конденсатор в 0.1 мкФ требуется только если нагрузка имеет значительную входную емкость. При резистивном характере нагрузки исключение конденсатора приведет к увеличению подавления пульсаций выходного напряжения на высоких частотах.

Рис. 9. Прецизионный ИОН на ток 4 А



Для повышения нагрузочной способности AD584 может использоваться также внешний *n-p-n*-транзистор. Достаточно просто подключить вывод 10 В к базе выходного транзистора и снимать выходное напряжение с его эмиттера, как показано на **Рис. 10**. Вывод 5 В или 2.5 В необходимо подключать в этой конфигурации к истинному выходному напряжению. Для получения выходного напряжения более 5 В совместно с выводом 5.0 В могут использоваться схемы получения регулируемого выходного напряжения (как показано на **Рис. 1 и 2**).

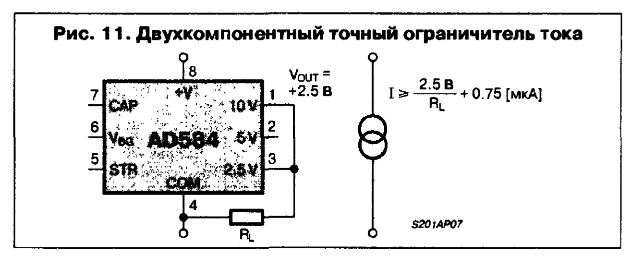
Рис. 10. Сильноточный ИОН с *n-p-n*-транзистором



AD584 КАК ОГРАНИЧИТЕЛЬ ТОКА

Микросхема AD584 является альтернативой огрвничителям тока, которые требуют заводской настройки для получения желаемой величины тока. Использование токоограничивающих диодов часто приводит к температурным коэффициентам 1%/°С. Использование AD584 в этом режиме не ограничивается установкой значения выходного тока; он может программироваться от 0.75 мА до 5 мА с помощью единственного внешнего резистора (См. **Рис. 11**). Минимальное падение напряжения на таком источнике тока составляет 5 В.

Рис. 11. Двухкомпонентный точный ограничитель тока



ИСТОЧНИКИ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

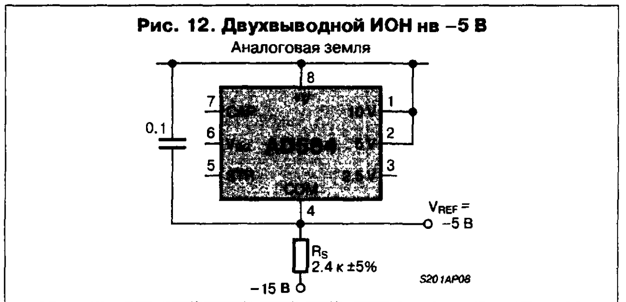
Прибор AD584 может также использоваться в режиме двухвыводного "стабилитрона" для получения прецизионного опорного напряжения −10 В, −7.5 В или −5.0 В. Как показано на **Рис. 12**, выводы +V и 10 В подключаются вместе к положительному выводу источника питания (в данном случае к земле). Общий вывод AD584 подключается через резистор к отрицательному выводу источника питания. Выходное напряжение снимается с общего вывода вместо выхода. При токе в 1 мА, протекающем через AD584 в этом режиме, типичное выходное напряжение прибора будет на 2 мВ выше напряжения, даваемого этим прибором в трехвыводном режиме. Отметим также, что выходной импеданс при твкой схеме включения увеличивается от типичных 0.2 Ома до 2 Ом. Ввжно также подобрать выходную нагрузку и величину нагрузочного резистора R_S, чтобы ток протекающий через AD584 всегда находился в диапазоне от 1 до 5 мА (от 2 до 5 мА при температуре выше +85°С). Температурные характеристики и долговременная стабильность будут такие же как и в случае стандартной трехвыводной схемы включения.

Микросхема AD584 может также использоваться в двухвыводном режиме для получения положительного опорного напряжения. Вход и выход соединяются вместе и подключаются к положительному выводу источника питания через соответствующий нагрузочный резистор. Рабочие характеристики будут аналогичны характеристикам двухвыводной схемы отрицательного стабилизатора. Единственное преимущество такой схемы по срввнению со стандартной трехвыводной схемой включения состоит в том, что может

8

использоваться более низкое напряжение питания (всего на 0.5 В выше необходимого выходного напряжения). При такой схеме включения следует уделять особенное внимание току нагрузки и стабилизации напряжения питания, чтобы быть уверенным, что AD584 всегда остается в диапазоне регулировки от 1 до 5 мА (от 2 до 5 мА при температуре свыше 85°C).

Рис. 12. Двухвыводной ИОН на –5 В

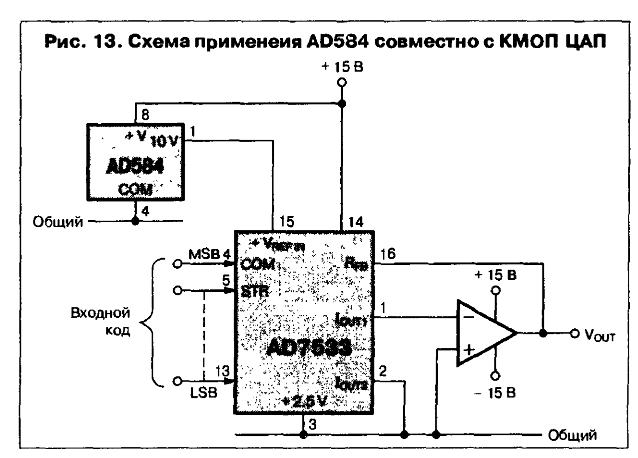


ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 10 В ДЛЯ УМНОЖАЮЩИХ КМОП ЦАП И АЦП

Прибор AD584 идеально подходит для работы совместно с серией 10- и 12-разрядных перемножающих КМОП цифро-аналоговых преобразователей типа AD7533, особенно в случае микромощных применений. Точно также он подходит и для 8-разрядных АЦП AD7574. При стандартном подключении, как показано на **Рис. 13**, выходное напряжение инвертируется с помощью комбинации ЦАП/усилитель для синтезирования напряжения в конвертированном диапазоне напряжений.

Например источник опорного напряжения 10 В позволяет синтезировать напряжение в диапазоне от 0 до –10 В. При использовании усилителя AD308 суммарный ток потребления в состоянии покоя составит около 2 мА. Микросхема AD584 может использоваться в качестве источника на –10 В совместно с AD7574 и установит входной диапазон этого АЦП от 0 до +10 В. Схема подключения для этого случая приведена на **Рис. 15**.

Рис. 13. Схема применеия AD584 совместно с КМОП ЦАП



ОПОРНЫЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО ЦАП

Прибор AD562 как и многие цифро-аналоговые преобразователи предназначен для работы совместно с источником опорного напряжения +10 В (**Рис. 14**). Внутри AD562 это опорное напряжение 10 В преобразуется в опорный ток величиной 0.5 мА с помощью внутреннего резистора 19.95 кОм (последовательно с внешним подстроечным резистором 100 Ом). Температурная зависимость коэффициента передачи AD562 в первую очередь задается температурными характеристиками резистора 19.95 кОм и резистора обратной связи 5 кОм/10 кОм, таким образом гарантирована величина температурного коэффициента в пределах 3 $млн^{-1}/°C$. Так использование AD584 (при 5 $млн^{-1}/°C$) в качестве опорного источника 10 В гарантирует максимальный температурный коэффициент 8 $млн^{-1}/°C$ в пределах коммерческого диапазона температур. Опорный источник на 10 В обеспечивает также ток биполярного смещения 1 мА через резистор биполярного смещения 9.95 кОм. Температурный коэффициент биполярного смещения зависит от температурного согласования резистора биполярного смещения и входного опорного резистора и гарантирован в пределах 3 $млн^{-1}/°C$. **Рис. 16** демонстрирует гибкость применения AD584 при использовании совместно с другими популярными цифро-аналоговыми преобразователями.

Рис. 14. Точный 12-разрядный цифро-аналоговый преобразователь

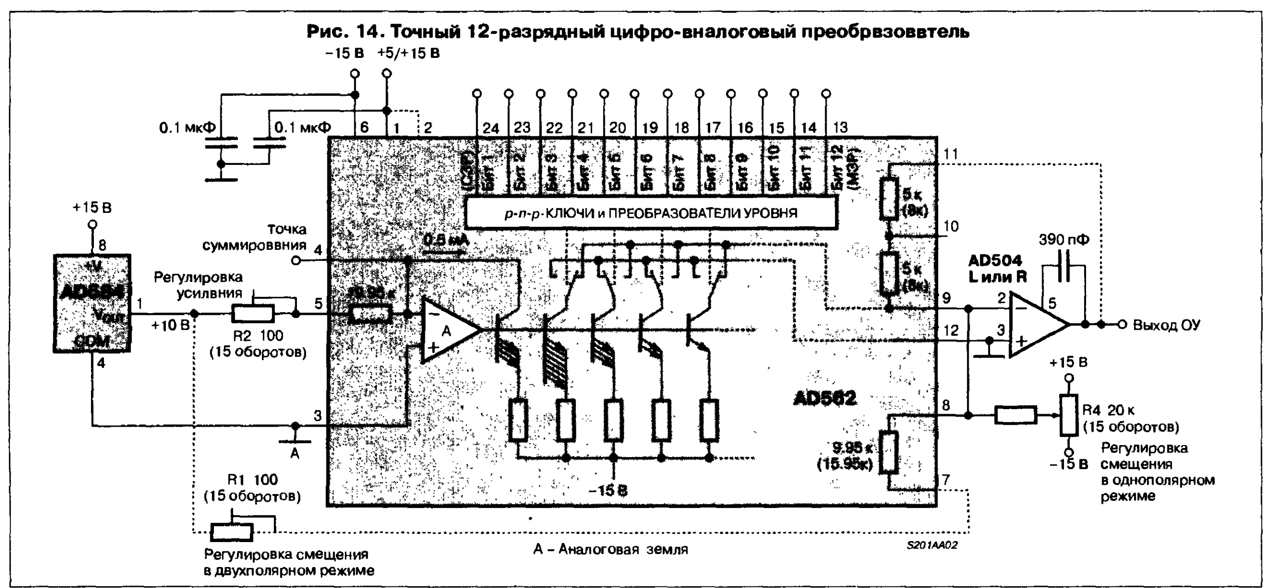




Рис. 15. Схема ИОН на –10В

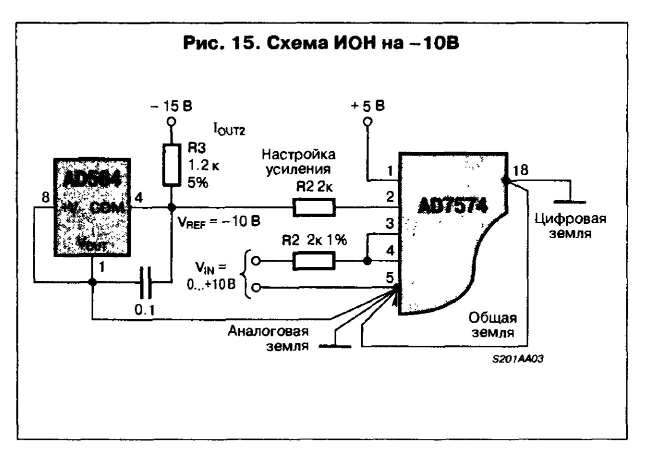
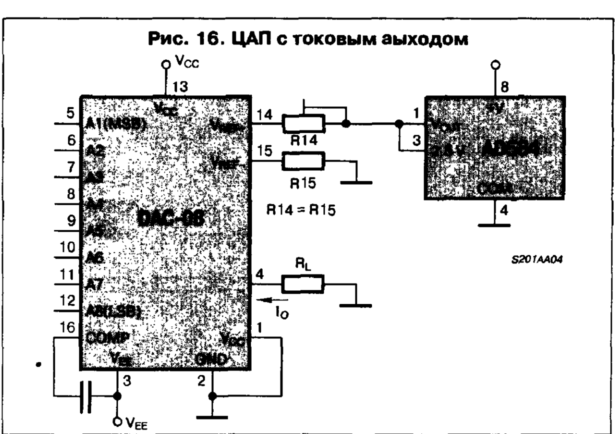


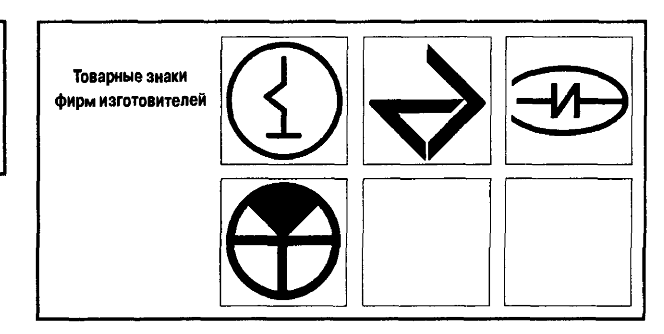
Рис. 16. ЦАП с токовым выходом



8

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СТАБИЛИТРОН 142ЕН19

Аналог
TL431



ОСОБЕННОСТИ

- **Программируемое напряжение ....2.5...36 В**
- **Низкое динамическое сопротивление**
- **Диапазон рабочих токов ....1...100 мА**
- **Низкое значение напряжения шумов на выходе**

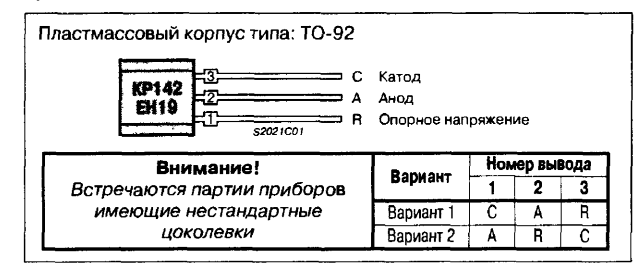
ТИПОНОМИНАЛЫ

КР142ЕН19А
КР142ЕН19Б

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 142ЕН19 представляет из себя интегральный регулируемый прецизионный стабилизатор параллельного типа положительной полярности (интегральный аналог стабилитрона). Прибор предназначен для использования в качестве источника опорного напряжения в высококачественной аппаратуре.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



Внимание! Встречаются партии приборов имеющие нестандартные цоколевки	Вариант	Номер вывода		
		1	2	3
	Вариант 1	C	A	R
	Вариант 2	A	R	C

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы TL431, См. стр. 221.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схемы включения TL431, См. стр. 221.



Texas Instruments

TL431

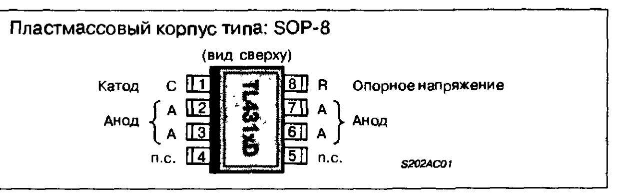
СЕМЕЙСТВО РЕГУЛИРУЕМЫХ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СТАБИЛИЗАТОРОВ

ОСОБЕННОСТИ

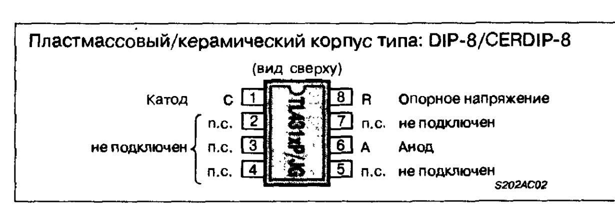
- **Эквивалентный температурный коэффициент при $T_A(min) \le T_A \le T_A(max)$ .... 30 млн$^{-1}$/°C**
- **Выходной импеданс .... 0.2 Ом (nom)**
- **Диапазон рабочих токов .... 1...100 мА**
- **Низкий уровень выходного шума**
- **Диапазон регулировки выходного напряжения .... V_{REF} ... 36 В**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: SOP-8



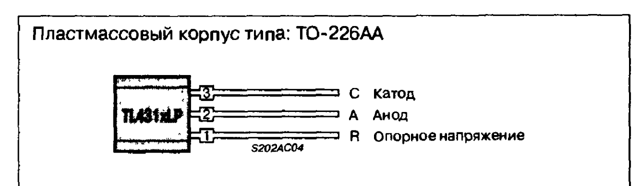
Пластмассовый/керамический корпус типа: DIP-8/CERDIP-8



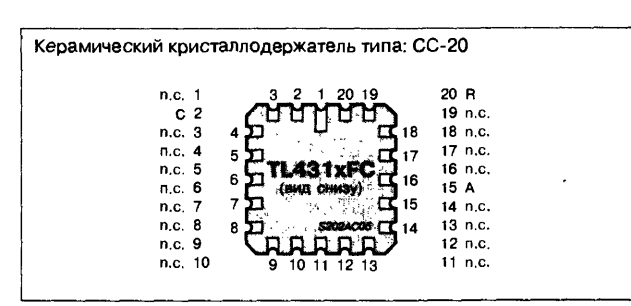
Пластмассовый корпус типа: SOT-89



Пластмассовый корпус типа: TO-226AA



Керамический кристаллодержатель типа: CC-20

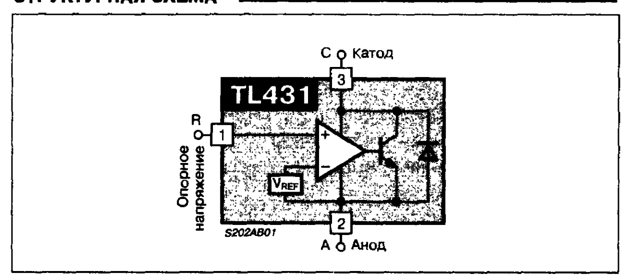


ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

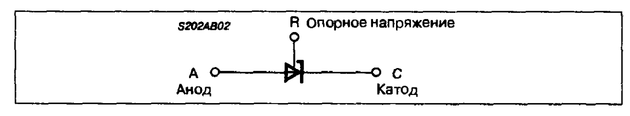
Микросхемы TL431 и TL431A – это трехвыводные регулируемые параллельные стабилизаторы с улучшенной температурной стабильностью, которые предназначены для работы в диапазонах температур, установленных для автомобильного транспорта, для промышленных и военных областей применения. Предусмотрена возможность установки любого значения выходного напряжения в диапазоне от V_{REF} (около 2.5 В) до 36 В, с помощью двух внешних резисторов (**Рис. 32**). Активный выходной каскад позволяет обеспечить значительное сужение характеристики переключения, благодаря чему TL431 и TL431A идеально подходят для замены стабилитронов в различных областях применения, например в схемах стабилизации, которые встроены в монтажные платы и панели, в регулируемых импульсных источниках вторичного питания.

Микросхемы TL431C и TL431AC предназначены для работы в диапазоне температур от 0 до +70°C, в то время как микросхема TL431I и TL431AI – для работы в диапазоне температур от −40 до +85°C. Микросхема типа TL431C работает во всем диапазоне температур, который установлен для изделий вовнного назначения — от −55 до +125°C.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ



ТИПОНОМИНАЛЫ

Тип корпуса						T_A [°C]
SOP-8*	CC-20	CERDIP-8	TO-226AA*	DIP-8	SOT-89*	
TL431CD	–	–	TL431CLP	TL431CP	TL431CPK	0...+70
TL431ACD	–	–	TL431ACLP	TL431ACP	TL431ACPK	
TL431ID	–	–	TL431ILP	TL431IP	TL431IPK	-40...+85
TL431AID	–	–	TL431AILP	TL431AIP	TL431AIPK	
–	TL431MFK	TL431MJG	–	–	–	-55...+125

Примечание:

Возможны поставки приборов в корпусах типа SOP-8 и TO-226AA прикрепленных к ленте намотанной на катушку. Для этого в заказе необходимо к типономиналу прибора добавить суффикс "R" (например TL431CDR). Приборы в корпусе SOT-89 поставляются только на ленте, поэтому добавлять суффикс "R" не требуется.

8

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Нумерация выводов дана для корпуса TO-226AA

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

в рабочем диапазоне температур окружающей среды, если не указано иначе

Напряжение на катоде[1] . . . . 37 В
Диапазон изменения непрерывного тока катода . . . . −100...150 мА
Диапазон изменения опорного входного тока . . . . −50...10 мА
Непрерывная мощность рассеивания . . . . См. таблицы 1 и 2
Диапазон рабочих температур T_A:
 с суффиксом C . . . . 0...+70°C
 с суффиксом I . . . . −40...+85°C
 с суффиксом M . . . . −55...+125°C
Диапазон температур хранения . . . . −65...+150°C
Температура корпуса:
 типа CC-20 (пайка 60 с) . . . . +260°C
 типа DIP-8 или SOIC-8 (пайка 10 с)[2] . . . . +260°C
 типа CERDIP-8, TO-226AA или SOT-89 (пайка 60 с)[2] . . . . . +300°C

Примечания:
1. Значения напряжения приведены относительно вывода анода, если не оговорено отдельно.
2. На расстоянии 1.6 мм (1/16") от корпуса

Таблица 1. Мощность рассеивания а заависимости от температуры окружающей среды

Суффикс	Коэффициент снижения рабочей мощности при T_A = 25°C	T_A = 25°C	T_A = 70°C	T_A = 85°C	T_A = 125°C
D	5.8 мВт/°C	725 мВт	464 мВт	377 мВт	–
FK	11 мВт/°C	1375 мВт	880 мВт	715 мВт	275 мВт
JG	8.4 мВт/°C	1050мВт	672 мВт	546 мВт	210 мВт
LP	6.2 мВт/°C	775 мВт	496 мВт	403 мВт	–
P	8.0 мВт/°C	1000 мВт	640 мВт	520мВт	–
PK	4.0 мВт/°C	500 мВт	320 мВт	266 мВт	–

Таблица 2. Мощность рассеиаания а заависимости от температуры корпуса

Суффикс	Коэффициент снижения рабочей мощности при T_A = 25°C	T_A = 25°C	T_A = 70°C	T_A = 85°C
PK	25 мВт/°C	3125 мВт	2000 мВт	1625

Рекомендуемые рабочие режимы

Параметр	Значения		Единица измерения
	не более	не менее	
Напряжение катода, V_{CA}	V_{REF}	36	В
Ток катода, I_C	1	100	мА

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ

Рис. 1. Схема измерения для $V_{CA} = V_{REF}$

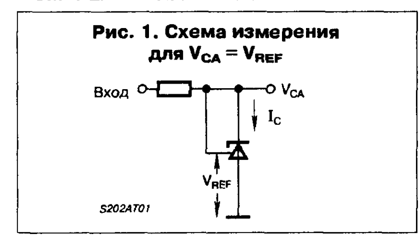


Рис. 2. Схема измерения для $V_{CA} > V_{REF}$

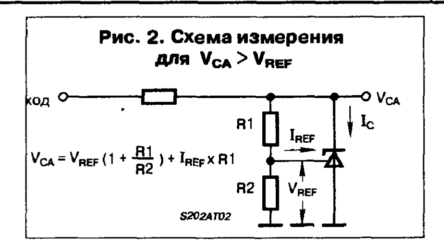
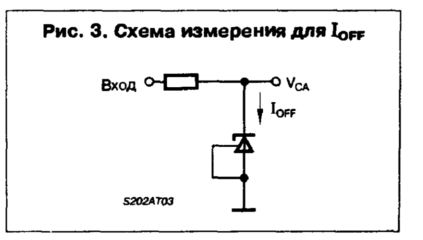


Рис. 3. Схема измерения для I_{OFF}





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

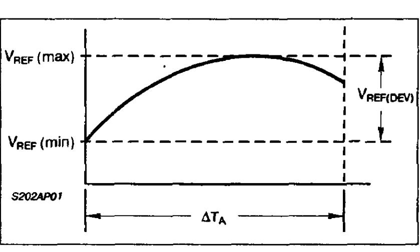
При T_A = 25°С, если не указано иначе

Символ	Параметр	Схема	Условия	TL431M		TL431I		TL431C		TL431AI		TL431AC		Единицы измерения
				типовое	не более	типовое	не более	типовое	не более	типовое	не более	типовое	не более	
V_{REF}	Опорное входное напряжение	Рис. 1	$V_{CA} = V_{REF}$, I_C = 10 мА	2495	2600	2495	2550	2495	2550	2495	2520	2495	2520	мВ
$V_{REF(DEV)}$	Отклонение опорного входного напряжения на всем температурном диапазоне	Рис. 1	$V_{CA} = V_{REF}$, I_C = 10 мА, $T_A(max)...T_A(min)^2$	22	—	5	30	4	17	5	25	4	15	мВ
V_{REF}	Отношение приращения опорного входного напряжения к приращению напряжения на катоде	Рис. 2	I_C = 10 мА, $\Delta V_{CA} = V_{REF}...10$	-1.4	-3	-1.4	-2.7	-1.4	-2.7	-1.4	-2.7	-1.4	-2.7	мВ
V_{CA}		Рис. 2	I_C = 10 мА, ΔV_{CA} = 10...36 В	-1	-2.3	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	В
I_{REF}	Опорный входной ток	Рис. 2	I_C = 10 мА, R1 = 10 кОм, R2 = ∞	2	8[1]	2	4	2	4	2	4	2	4	мкА
$I_{REF(DEV)}$	Отклонение опорного входного тока на всем температурном диапазоне	Рис. 2	I_C = 10 мА, R1 = 10 кОм, R2 = ∞ $T_A(max)...T_A(min)^2$	1	—	0.8	2.5	0.4	1.2	0.8	2.5	0.8	1.2	мкА
$I(min)$	Минимально допустимый для стабилизации ток катода	Рис. 1	$V_{CA} = V_{REF}$	0.4	1.5	0.4	1	0.4	1	0.4	0.7	0.4	0.6	мкА
I_{OFF}	Ток катода в закрытом состоянии	Рис. 3	V_{CA} = 36 В, V_{REF} = 0	0.1	3	0.1	1	0.1	1	0.1	0.5	0.1	0.5	мкА
$\lvert Z_{CA}\rvert$	Динамический импеданс[4]	Рис. 1	$\Delta V_{CA} = V_{REF}$, I_C = 1 мА $f \leq 1$ кГц	0.2	0.9[1]	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.5	Ом

Примечания:

1. Продукция соответствует MIL-STD-883, класс В, по этому параметру тестирование продукции не проводится.
2. Весь рабочий температурный диапазон составляет: –55...+125°С для TL431M, –40...+85°С для TL431I и TL431AI, 0...+70°С для TL431C и TL431AC.
3. Параметры отклонения $V_{REF(DEV)}$ и $I_{REF(DEV)}$ определены как разность между максимальным и минимальным значениями на всем рабочем температурном диапазоне для конкретной модификации микросхемы TL431. Среднее значение ТК опорного входного напряжения для всего диапазона, V_{REF}, определяется по формуле:

$$|\alpha V_{REF}| = \left(\frac{V_{REF(DEV)}}{V_{REF\,25°C}}\right) \times 10^6/\Delta T_A \left[\text{млн}^{-1}/°\text{C}\right]$$



где T_A – полный рабочий температурный диапазон среды для конкретной модификации TL431. Характеристика V_{REF} может иметь как положительное так и отрицательное значение, в зависимости от того, минимальное значение V_{REF} либо максимальное значение V_{REF}, соответственно, приходится на нижнюю границу температурного диапазона.

Пример: Максимальное значение V_{REF} = 2496 мВ при 30°С, минимальное значение V_{REF} = 2492 мВ при 0°С, V_{REF} = 2495 мВ при 25°С, T_A = 70°С для TL431C. В этом случае:

$$|\alpha V_{REF}| = \left(\frac{4\ \text{мВ}}{2495\ \text{мВ}}\right) \times 10^6/70°\text{C} \approx 23 \left[\text{млн}^{-1}/°\text{C}\right]$$

Поскольку в данном случае минимальное значение V_{REF} приходится на нижнюю границу температурного диапазона, коэффициент имеет положительное значение.



4. Динамический импеданс определяется по формуле: $|Z_{CA}| = \frac{\Delta V_{CA}}{\Delta I_C}$.

При подключении микросхемы по схеме с двумя внешними резисторами (**Рис. 2**), общий динамический импеданс схемы Z' вычисляется по формуле:

$$|Z'| = \frac{\Delta V}{\Delta I} \approx |Z_{CA}| \left(\frac{1 + R1}{R2}\right)$$

8

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Данные для верхних и нижних значений температурного диапазона применимы только для рабочего диапазона температур окружающей среды, приведенного в паспорте конкретной модификации TL431.

Данные для конкретной модификации TL431 приведены исходя из значения V_{REF} при I_C = 10 мА, T_A = 25°C.

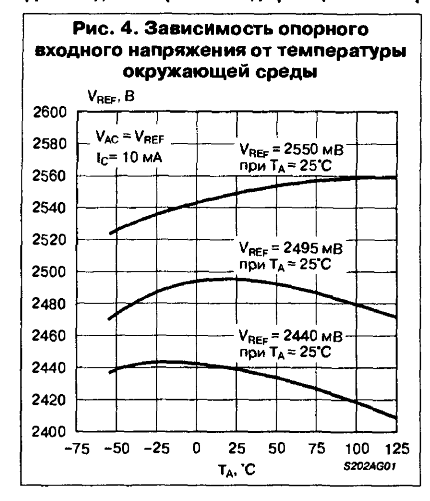


Рис. 4. Зависимость опорного входного напряжения от температуры окружающей среды

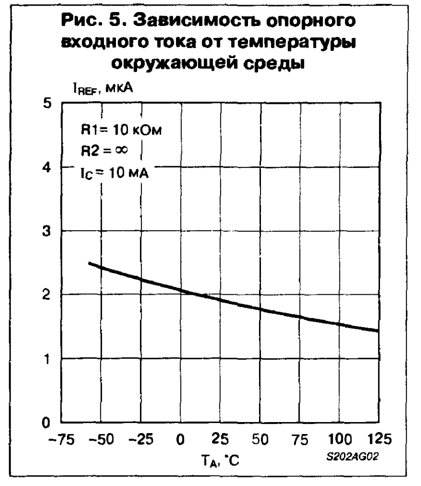


Рис. 5. Зависимость опорного входного тока от температуры окружающей среды

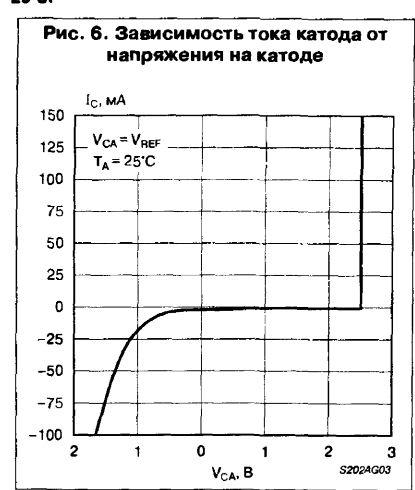


Рис. 6. Зависимость тока катода от напряжения на катоде

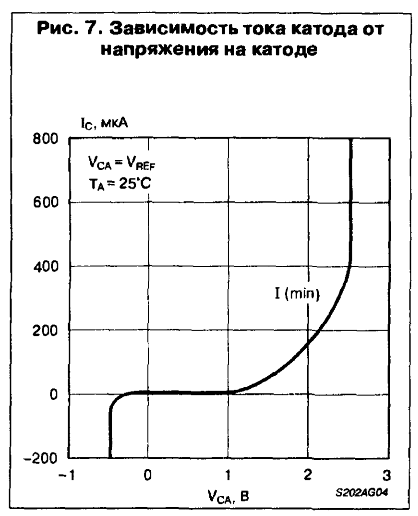


Рис. 7. Зависимость тока катода от напряжения на катоде



Рис. 8. Зависимость тока катода в закрытом состоянии от температуры окружающей среды

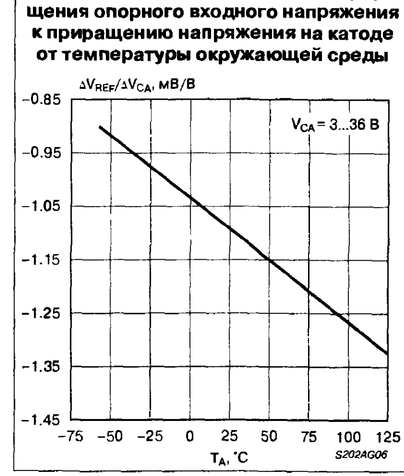


Рис. 9. Зависимость отношения приращения опорного входного напряжения к приращению напряжения на катоде от температуры окружающей среды

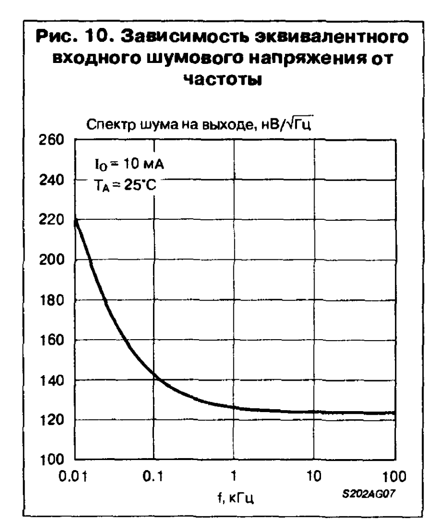


Рис. 10. Зависимость эквивалентного входного шумового напряжения от частоты

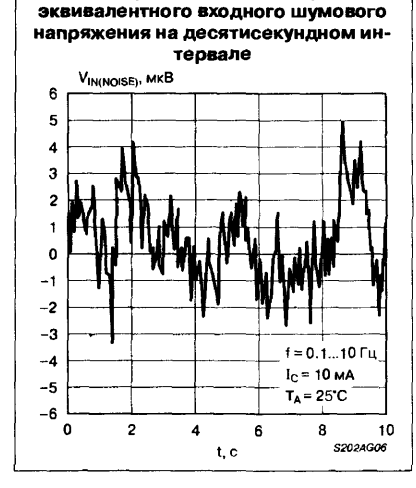


Рис. 11. Временная характеристика эквивалентного входного шумового напряжения на десятисекундном интервале

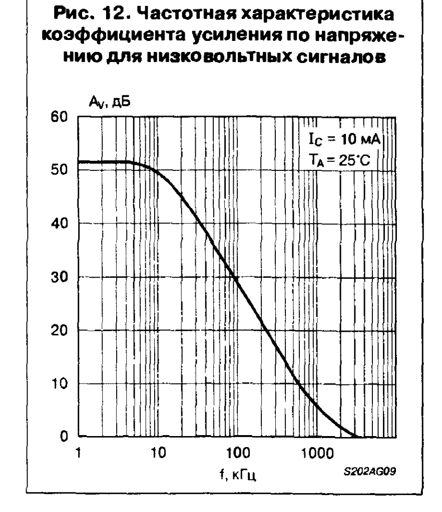


Рис. 12. Частотная характеристика коэффициента усиления по напряжению для низковольтных сигналов



ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

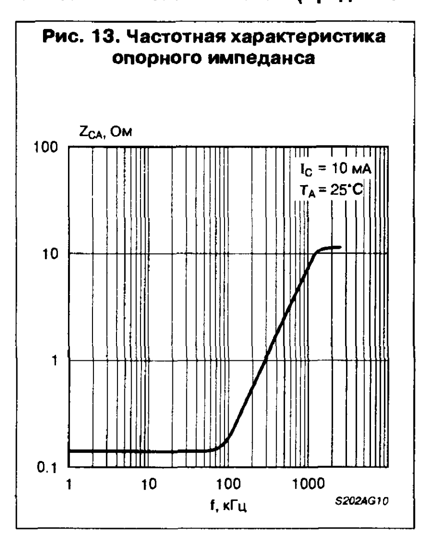


Рис. 13. Частотная характеристика опорного импеданса

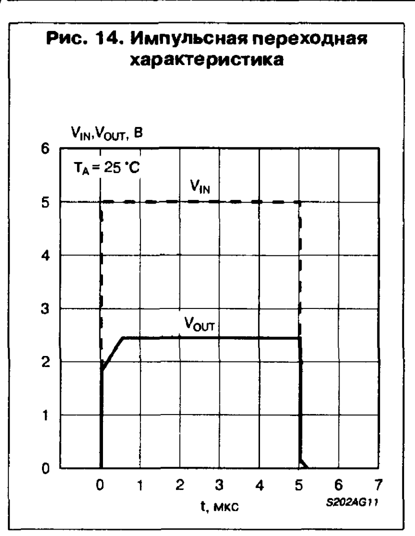


Рис. 14. Импульсная переходная характеристика

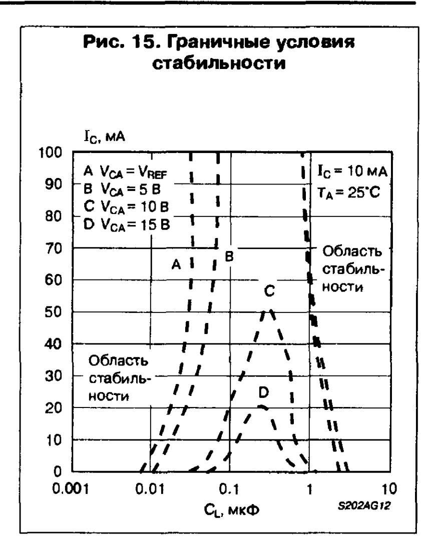


Рис. 15. Граничные условия стабильности

Примечания:

1. Данные для верхних и нижних значений температурного диапазона применимы только для рабочего диапазона температур окружающей среды, приведенного в паспорте конкретной модификации TL431.
2. Разграниченные кривыми области отражают условия, при которых возможно возникновение колебательных процессов. Для кривых B, C и D, R2 и V_{BATT} регулируются таким образом, чтобы установить исходные условия (V_{CA} и I_C) при C_L= 0. Последующей регулировкой V_{BATT} и C_L определяются границы стабильной области.

СХЕМЫ СНЯТИЯ ХАРАКТЕРИСТИК

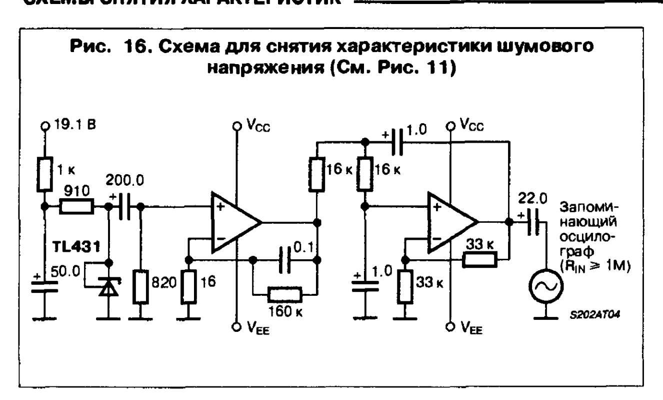


Рис. 16. Схема для снятия характеристики шумового напряжения (См. Рис. 11)

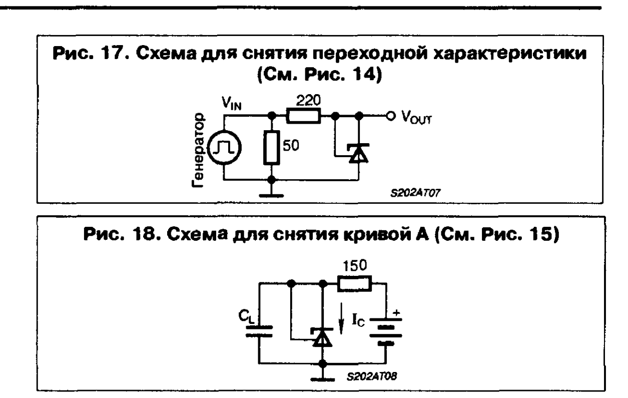


Рис. 17. Схема для снятия переходной характеристики (См. Рис. 14)

Рис. 18. Схема для снятия кривой A (См. Рис. 15)

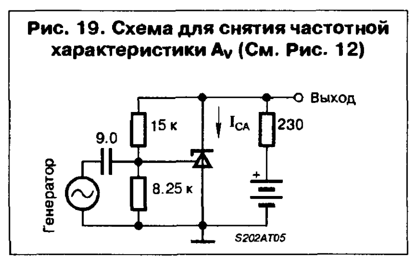


Рис. 19. Схема для снятия частотной характеристики A_V (См. Рис. 12)

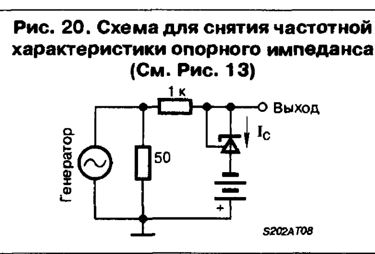


Рис. 20. Схема для снятия частотной характеристики опорного импеданса (См. Рис. 13)

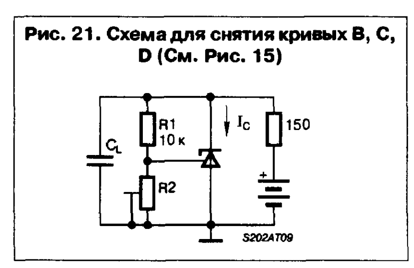


Рис. 21. Схема для снятия кривых B, C, D (См. Рис. 15)

8

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 22. ИОН для понижающего ШИМ–преобразователя

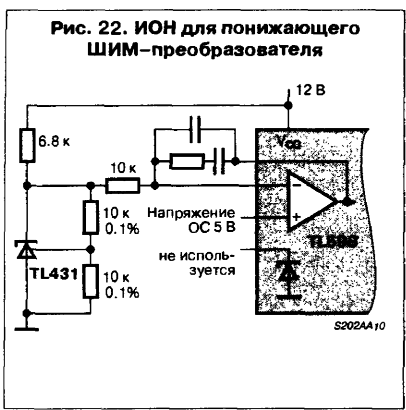


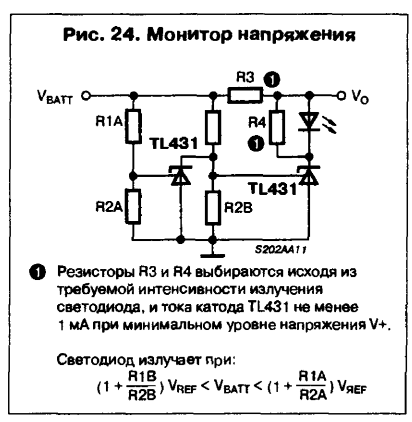
Рис. 23. Прецизионный последовательный стабилизатор



$V_O = (1 + \frac{R1}{R2})\,V_{REF}$

❶ Резистор R должен обеспечивать ток катода TL431 не менее 1 мА при минимальном уровне напряжения V_{BATT}.

Рис. 24. Монитор напряжения

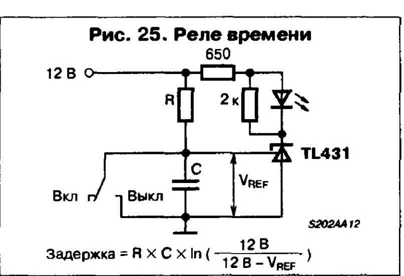


❶ Резисторы R3 и R4 выбираются исходя из требуемой интенсивности излучения светодиода, и тока катода TL431 не менее 1 мА при минимальном уровне напряжения V+.

Светодиод излучает при:

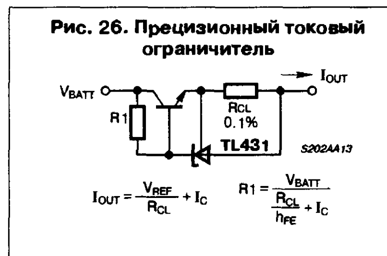
$$(1 + \frac{R1B}{R2B})\,V_{REF} < V_{BATT} < (1 + \frac{R1A}{R2A})\,V_{REF}$$

Рис. 25. Реле времени



$Задержка = R \times C \times \ln(\frac{12\ В}{12\ В - V_{REF}})$

Рис. 26. Прецизионный токовый ограничитель



$I_{OUT} = \frac{V_{REF}}{R_{CL}} + I_C$ $\quad R1 = \frac{V_{BATT}}{\frac{R_{CL}}{h_{FE}} + I_C}$

Рис. 27. Прецизионный стабилизатор напряжения 5 В, 1.5 А

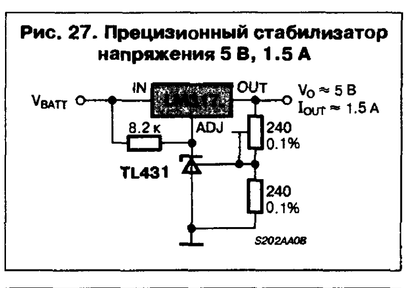
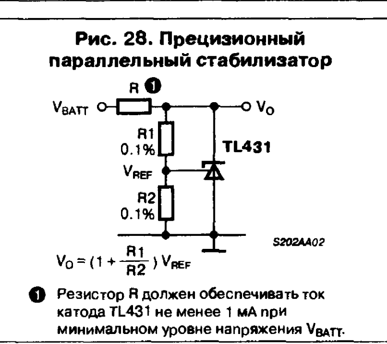


Рис. 28. Прецизионный параллельный стабилизатор



$V_O = (1 + \frac{R1}{R2})\,V_{REF}$

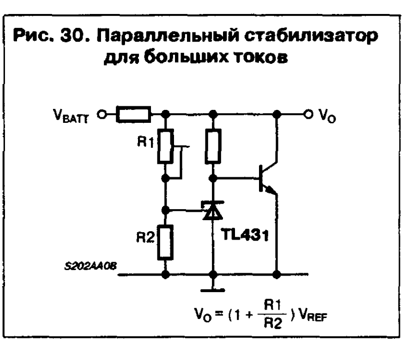
❶ Резистор R должен обеспечивать ток катода TL431 не менее 1 мА при минимальном уровне напряжения V_{BATT}.

Рис. 29. Схема автоматического шунтирования источника питания при превышении допустимого напряжения



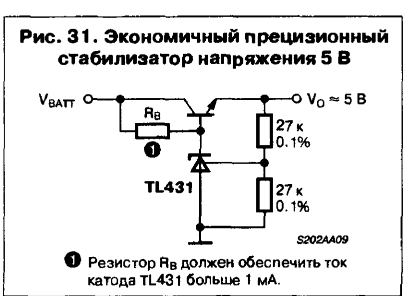
❶ Для выбора значения емкости конденсатора С, см. **Рис. 15** (условия обеспечения устойчивости).

Рис. 30. Параллельный стабилизатор для больших токов



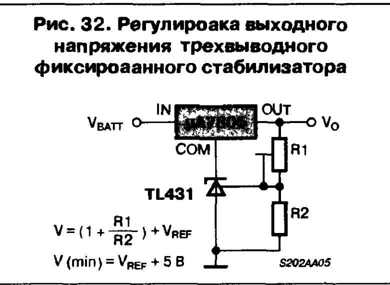
$V_O = (1 + \frac{R1}{R2})\,V_{REF}$

Рис. 31. Экономичный прецизионный стабилизатор напряжения 5 В



❶ Резистор R_B должен обеспечить ток катода TL431 больше 1 мА.

Рис. 32. Регулироака выходного напряжения трехвыводного фиксироаанного стабилизатора



$V = (1 + \frac{R1}{R2}) + V_{REF}$

$V\,(min) = V_{REF} + 5\ В$

Рис. 33. Температурно компенсированный компаратор с однополярным питанием

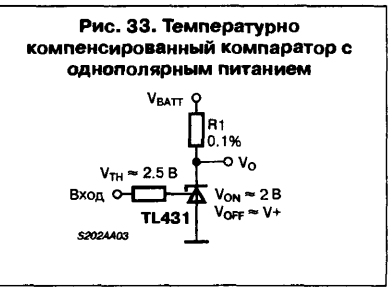
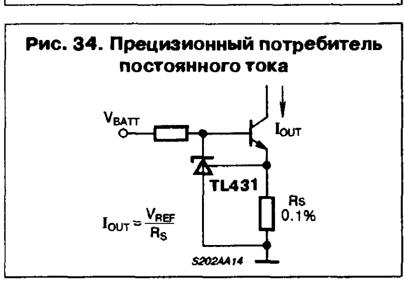


Рис. 34. Прецизионный потребитель постоянного тока



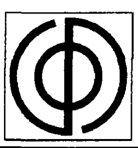
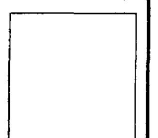
$I_{OUT} = \frac{V_{REF}}{R_S}$



ПРЕЦИЗИОННЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СТАБИЛИТРОНЫ 2С120/ИС121

Аналог
AD589

Товарные знаки изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Напряжение стабилизации:**
  - **2С120 .... 1.225 В**
  - **ИС121 .... 1.25 В**
- **Широкий диапазон рабочих токов:**
  - **2С120 .... 0.1...5 мА**
  - **ИС121 .... 0.05...5 мА**
- **Низкий температурный коэффициент**
- **Малое дифференциальное сопротиаление:**
  - **2С120 .... 2 Ом**
  - **ИС121 .... 0.6 Ом**
- **Двухвыводной корпус типа: .... КТ-1-2 (ТО-46)**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Металлостеклянный корпус типа: КТ-1-2 (ТО-46)

(вид снизу)

2 — V+ Катод
1 — V− Анод

S2031C01

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серии кремниевых прецизионных интегральных стабилитронов 2С120/ИС121 представляют из себя "bandgap" источники опорного напряжения, равного ширине запрещенной зоны кремния. Приборы предназначены для широкого применения в качестве источников опорного напряжения, в том числе для аппаратуры с автономным питанием и выполнены в двухвыводном металлостеклянном корпусе типа: КТ-1-2 (ТО-46).

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Температурный коэффициент [млн⁻¹/°С]	Диапазон рабочих температур [°С]	Фирма	Типономинал	Температурный коэффициент [млн⁻¹/°С]	Диапазон рабочих температур [°С]	Фирма
2С120Б	50	-60...+125	Ø	ИС121БП	50	-25...+85	Ф
2С120В	25	-60...+125	Ø	ИС121ВП	25	-25...+85	Ф
ИС121АК	100	0...+70	Ф	ИС121ГП	10	-25...+85	Ф
ИС121БК	50	0...+70	Ф	ИС121АВ	100	-60...+125	Ф
ИС121ВК	25	0...70	Ф	ИС121БВ	50	-60...+125	Ф
ИС121ГК	10	0...70	Ф	ИС121ВВ	25	-60...+125	Ф
ИС121АП	100	-25...+85	Ф	ИС121ГВ	10	-60...+125	Ф

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы AD589, См. стр. 228

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Не имеет отличий от схем включения AD589, См. стр. 228



AD589

ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1.2 В

ОСОБЕННОСТИ

- **Широкий диапазон рабочих токов: .... 0.05...5 мА**
- **Малая потребляемая мощность (при токе 50 мкА) .... 60 мкВт**
- **Малый температурный коэффициент:**
  - **для AD589M (0...+70°C) .... 10 млн$^{-1}$/°C (max)**
  - **для AD589U (−55...+125°C) .... 25 млн$^{-1}$/°C (max)**
- **Двухвыводной "стабилитронный" режим работы**
- **Низкий выходной импеданс .... 0.6 Ом**
- **Не требуется частотная коррекция**
- **Низкая цена**
- **Выпускаются модификации по военному стандарту MIL-STD-883**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

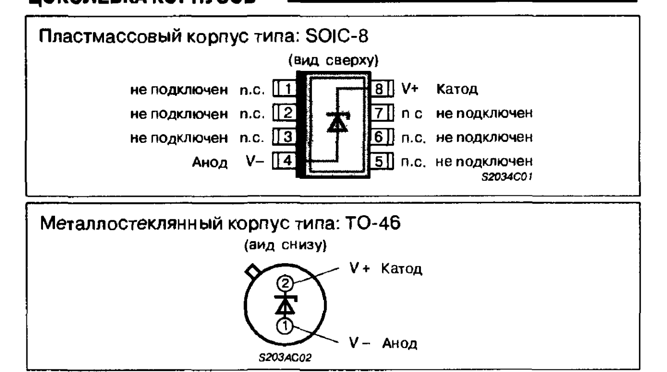
Микросхема AD589 – это недорогой двухвыводной температурно компенсированный "bandgap" источник опорного напряжения, равного ширине запрещенной зоны кремния, который дает фиксированное выходное напряжение 1.23 В для входных токов от 50 мкА до 5.0 мА.

Высокая стабильность AD589, главным образом, является следствием согласованности номиналов и температурных коэффициентов внутренних компонентов. Прецизионные биполярные и тонкопленочные технологии, используемые фирмой Analog Devices, позволяют добиться отличных характеристик при низкой стоимости.

В дополнение к этому, активная схема AD589 обеспечивает значение выходного импеданса в 10 раз меньше, чем у обычных стабилитронов с низким температурным коэффициентом. Эта особенность позволяет работать без внешних компонентов, которые иначе были бы необходимы для сохранения высокой точности в условиях мвняющейся нагрузки.

Выпускается 7 модификаций AD589. Модификации AD589J, K, L и M предназначены для температур 0...+70°C, а модификации S, T и U для температур −55...+125°C. Все модификации выпускаются в круглом металлическом корпусе типа TO-46. Прибор AD589J выпускается также в пластмассовом корпусе типа SOIC-8.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. AD589 – это двухвыводная ИС, которая вырабатывает постоянное опорное напряжение в широком диапазоне входных токов.
2. Выходной импеданс 0.6 Ом и низкий температурный коэффициент (до 10 млн$^{-1}$/°C) обеспечивают стабильность выходного напряжения при различных внешних условиях.
3. AD589 может служить источником как положительного, так и отрицательного опорного напряжения, а также может работать в "плавающем" режиме.
4. AD589 может работать при общем токе до 50 мкА (общая потребляемая мощность 60 мкВт), что идеально подходит для систем с автономным питанием.
5. AD589 является точной заменой других источников опорного напряжения 1.2 В, и имеет лучшие температурные характеристики и меньшую чувствительность к емкостной нагрузке.

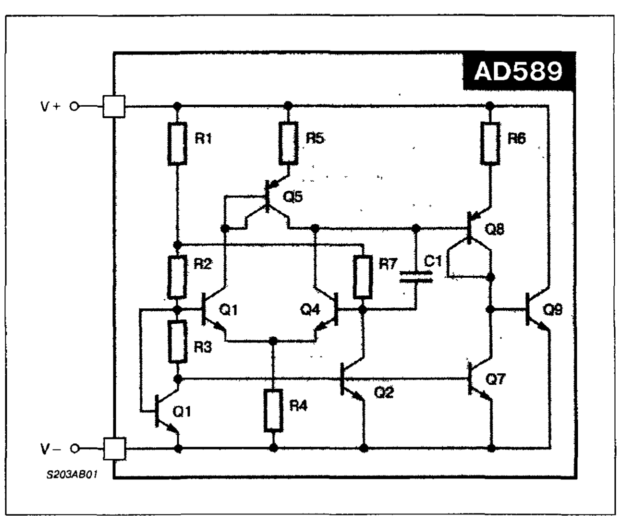
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Ток	10 мА
Обратный ток	10 мА
Рассеиваемая мощность[1]	125 мВт
Диапазон температур хранения	−65...+175°C
Диапазон температур кристалла	−55...+150°C
Температура вывода (пайка 10 с)	+300°C

Примечения:

1. Максимальная рассеиваемая мощность ограничена максимальным током через ИС. Максимальное значение при повышенных температурах следует вычислять из предположения $T_J \leq 150°C$, $\Theta_{JA} = 400°C/Вт$.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА





ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При I_{IN} = 500 мкА и T_A = +25°С, если не указано иначе

Типономинал	Значение	Выходное напряжение [В]	Нестабильность выходного напряжения в зависимости от тока (0.005...5 мА) [мВ]	Дифференциальное сопротивление [Ом]	Среднеквадратичное значение шума (0.01< f < 10 кГц) [мкВ]	Температурный коэффициент[1] [млн$^{-1}$/°С]	Время установления после включения (до 0.1 %) [мкс]	Рабочий ток[2] [мА]	Диапазон рабочих температур [°С]	Корпус[3]
AD589JH/JR	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	0	TO-46/SOIC-8
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**100**	–	**5**	+70	
AD589KH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	0	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**50**	–	**5**	+70	
AD589LH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	0	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**25**	–	**5**	+70	
AD589MH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	0	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**10**	–	**5**	+70	
AD589SH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	–55	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**100**	–	**5**	+125	
AD589TH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	–55	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**50**	–	**5**	+125	
AD589UH	не менее	**1.200**	–	–	–	–	–	**0.05**	–55	TO-46
	типовое	1.235	–	0.6	5	–	25	–	–	
	не более	**1.250**	5	**2**	–	**25**	–	**5**	+125	

Примечания:

1. Пояснения по методу измерения температурного коэффициента — см. в тексте далее.
2. Наилучшие характеристики достигаются при токах менее 500 мкА. При рабочем токе менее 200 мкА шунтирующая емкость должна быть ограничена до 20 пФ или увеличена до 1 мкФ. Если паразитные емкости не могут быть устранены, то рекомендуется работа при токе 500 мкА, с шунтирующим конденсатором не менее 1000 пФ.
3. Суффикс H – герметичный круглый металлический корпус (типа TO-46), суффикс R – корпус типа SOIC-8.

Значения, напечатанные жирным шрифтом, проверяются для всех ИС при окончательном тестировании.

Параметры могут изменятся без предупреждения.

ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

Что касается определения и нормирования погрешности опорного напряжения в некотором температурном диапазоне, то здесь встречается некоторая путаница. Исторически источники опорного напряжения характеризовались максимальным изменением напряжения при изменении температуры на 1°С; т.е. значением 10 млн$^{-1}$/°С. Однако, вследствие нелинейностей температурных характеристик, которые имели место в стандартных источниках на основе стабилитронов (характеристики S–типа), большинство производителей начали указывать в спецификациях источников максимальный интервал ошибки. При таком подходе выходное напряжение измеряется при трех или более различных температурах, чтобы гарантировать, что оно попадает в заданный интервал погрешности. На графике **Рис. 1** приведен типовой температурный дрейф выходного напряжения AD589. Измерение в трех точках гарантирует интервал погрешностей в номинальном температурном диапазоне. Температурные коэффициенты, приведенные в таблице параметров, представляют собой наклоны диагоналей прямоугольников с высотой, равной интервалу погрешности, и основаниями T (min)...+25°С и +25°С...T (max).

Рис. 1. Типовая зависимость выходного напряжения AD589 от температуры

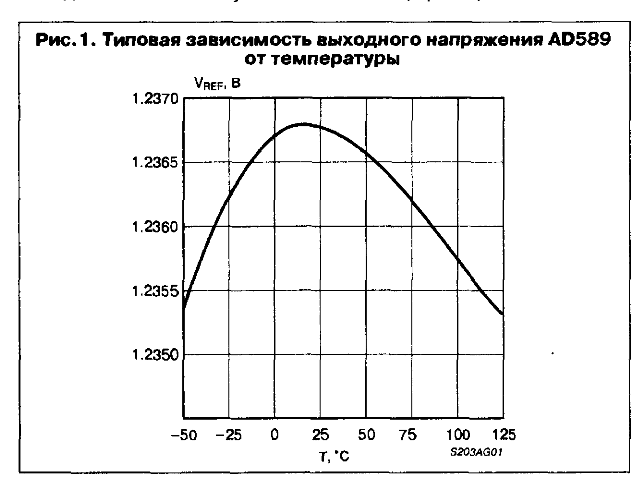
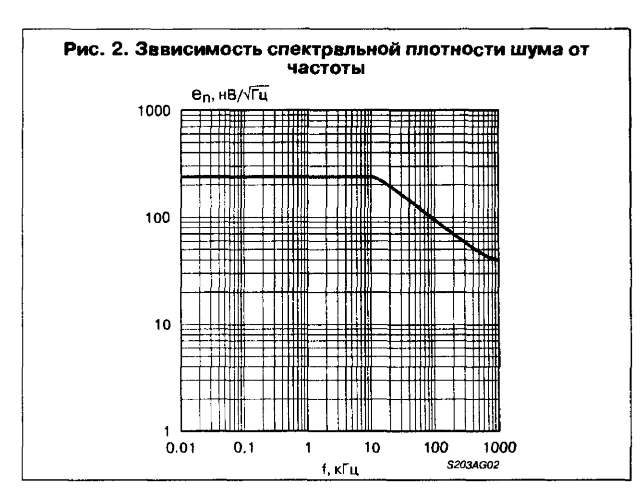


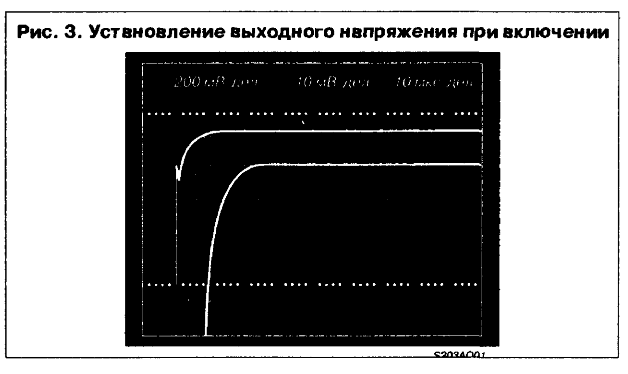
Рис. 2. Зависимость спектральной плотности шума от частоты



ДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Многие производители маломощных устройств придают все большее значение стартовым характеристикам используемых в их схемах компонентов. Компоненты, которые при включении питания быстро выходят на установившийся рабочий режим, позволяют отключать питание на время, когда схема бездействует, и при этом сохранять быструю реакцию схемы при включении питания. На **Рис. 3** иллюстрируется характеристика включения AD589. Эта характеристика получена при "холодном" включении и представляет собой осциллограмму выходного напряжения при включении после длительного периода времени с выключенным питанием. Переходная характеристика показана как в крупном, так и в мелком масштабе; общее время установления выходного напряжения с точностью ±1 мВ равно примерно 25 мкс, и после этого уже нет никаких длительных дрейфов при установлении теплового равновесия.

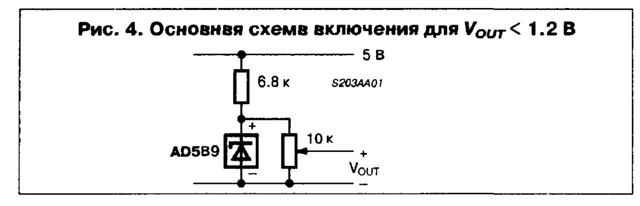
Рис. 3. Уствновление выходного нвпряжения при включении



ПРИМЕНЕНИЕ

Микросхема AD589 работает как двухвыводной стабилизатор шунтирующего (параллельного) типа и дает постоянное выходное напряжение 1.23 В для широкого диапазона входных токов – от 50 мкА до 5 мА. На **Рис. 4** приведена простейшая схема с выходным напряжением 1.2 В или ниже. Отметим, что не требуется никакой частотной коррекции. Если необходима дополнительная фильтрация (в схемах, требующих крайне низкого уровня собственных шумов), то минимальная рекомендуемая емкость равна 1000 пФ.

Рис. 4. Основнвя схемв включения для V_{OUT} < 1.2 В



AD589 может также использоваться для генерации других опорных напряжений. На **Рис. 5** приведена схема, которая дает буферированное выходное напряжение 10 В. Общий ток, потребляемый этой схемой, равен примерно 2 мА.

Благодаря низкому энергопотреблению AD589 идеально подходит для использования в портативных приборах с батарейным питанием. AD589 является идеальным источником опорного напряжения для КМОП АЦП. На **Рис. 6** приведены схемы включения AD589 с двумя распространенными интегрирующими КМОП АЦП.

Рис. 5. Буферироввнный источник опорного нвпряжения 10 В с однополярным питвнием

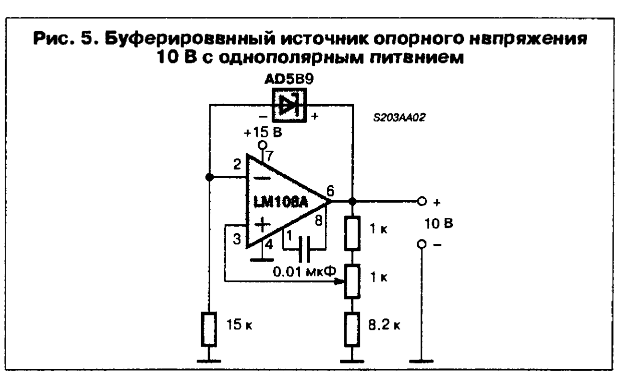
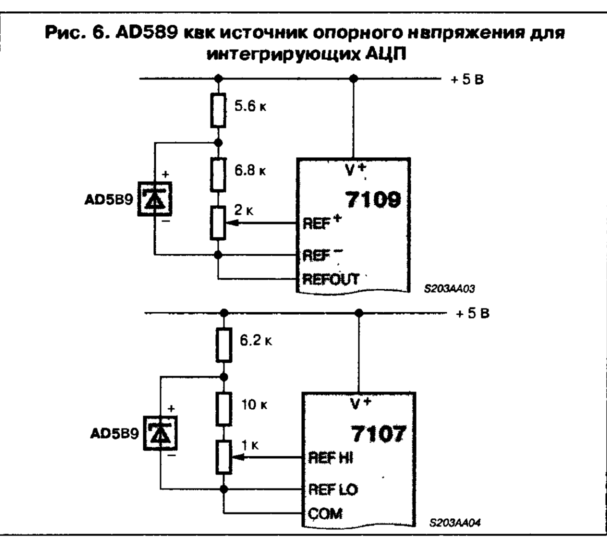
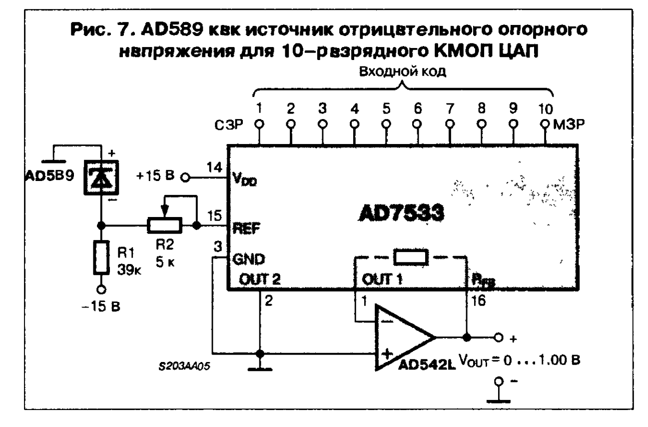


Рис. 6. AD589 квк источник опорного нвпряжения для интегрирующих АЦП



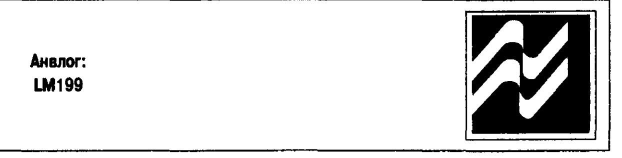
Микросхема AD589 может также использоваться как источник опорного напряжения для умножающих КМОП ЦАП, таких как AD7533. Для таких ЦАП необходимо отрицательное опорное напряжение, чтобы иметь положительный выходной диапазон. Схема **Рис. 7** показывает использование AD589 в качестве источника опорного напряжения –1.0 В для AD7533.

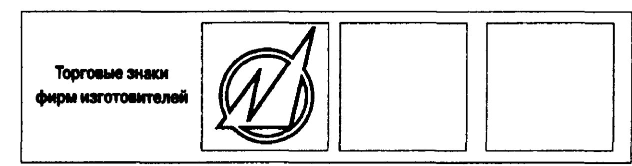
Рис. 7. AD589 квк источник отрицвтельного опорного нвпряжения для 10-рвзрядного КМОП ЦАП





ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СТАБИЛИТРОН С ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЕЙ 2С483

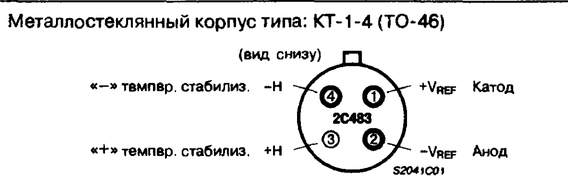




ОСОБЕННОСТИ

- Напряжение стабилизации .... 7.5 В ± 5 %
- Ультранизкий температурный коэффициент .... 0.5 млн$^{-1}$/°С
- Низкое дифференциальное сопротивление .... ≤ 1 Ом
- Мощность, потребляемая стабилизатором температуры (T_A = 25°С) ... 300 мВт
- Время выхода на режим (T_A = 25°С) .... 3 с
- Диапазон рабочих токов .... 0.5...10 мА
- Напряжение низкочастотных шумов (0.01...1 Гц)
  - для 2С483Г .... 40 мкВ
  - для 2С483Д .... 20 мкВ
- Долговременная стабильность (1000 ч)
  - для 2С483Г .... 50 млн$^{-1}$
  - для 2С483Д .... 20 млн$^{-1}$

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Прецизионный интегральный стабилитрон с термостабилизацией 2С483 представляет из себя ИОН, построенный на основе "интегрального стабилитрона со скрытым слоем", и имеет встроенный в корпус стабилизатор температуры. Прибор предназначен для применения в качестве ИОН в прецизионной измерительной технике — цифровых вольтметрах, калибраторах тока и напряжения, переносных стандартах ЭДС и т.д. Выпускается в металлостеклянном корпусе типа: КТ-1-4 (ТО-46)

ТИПОНОМИНАЛЫ

2С483Г
2С483Д

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от принципиальной схемы LM199, См. стр. 232.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схем включения LM199, См. стр. 232.



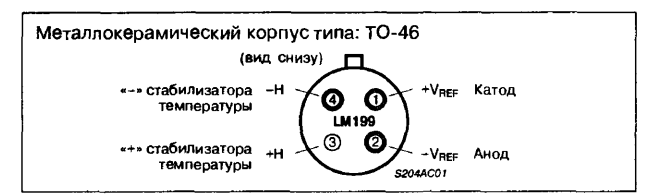
LM199/299/399

ПРЕЦИЗИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

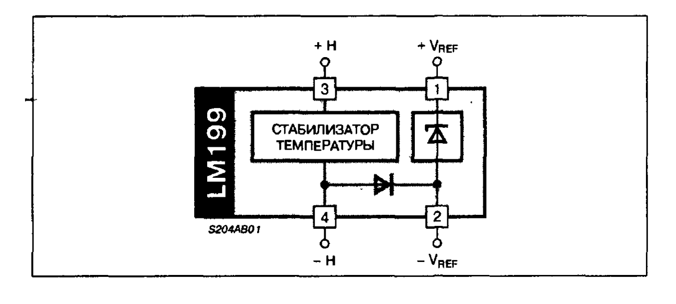
ОСОБЕННОСТИ

- **Гарантированный температурный коэффициент .... 0.0001%/°C**
- **Низкий динамический импеданс .... 0.5 Ом**
- **Начальный допуск на напряжение пробоя 2%**
- **Отчетливый пробой на 400 мкА**
- **Широкий диапазон рабочих токов .... 0.5...10 мА**
- **Широкий диапазон напряжения питания для стабилизатора температуры.**
- **Гарантированный низкий уровень шума.**
- **Низкая мощность, необходимая для стабилизации при 25°C .... 300 мВт**
- **Долговременная стабильность .... 20 млн$^{-1}$**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

LM199/LM299/LM399 — являются прецизионными, температурно-стабилизированными монолитными стабилитронами, имеющими на порядок лучший температурный коэффициент по сравнению с высококачественными стабилитронами. На одном кристалле выполнена цепь стабилизации температуры и активный источник опорного напряжения. Активная схема уменьшает динамический импеданс стабилитрона до приблизительно 0.5 Ом и позволяет стабилитрону работать в диапазоне токов от 0.5 до 10 мА по существу без изменения напряжения и температурного коэффициента. Далее, новая подповерхностная структура стабилитрона (так называемый скрытый слой) позволяет достичь низкого уровня шума и превосходной долговременной стабильности по сравнению с обычным монолитным стабилитроном. Корпус снабжен тепловым экраном для минимизации мощности нагревателя и улучшенния температурной стабильности.

Серия источников опорного напряжения LM199 исключительно удобна в применениии и свободна от проблем которые часто наблюдаются с обычным стабилитронами. Не имеется фактически никакого гистерезиса в опорном напряжении при колебаниях температуры. Также прибор LM199 не подвержен измененям напряжения, вызванным механическим напряжением на выводах. Наконец, так как прибор температурно стабилизирован, то время выхода на рабочий режим (нагрева) невелико.

Микросхема LM199 может использоваться в почти любом применении вместо обычного стабилитрона, позволяя достичь болеее высоких параметров. Наилучшие применения LM199 — аналого-цифровые преобразователи, образцовые источники, прецизионные источники напряжения или тока или прецизионные источники питания. Кроме того во многих случаях LM199 может заменять источники опорного напряжения в существующем оборудовании с минимальным изменением монтажа.

Серия приборов LM199 упаковывается в стандартные герметичные корпуса ТО-46 со встроенным тепловым экраном. Прибор LM199 предназначен для использования в диапазоне температур –55...+125°C, LM299 — –25...+85°C, а LM399 — 0...+70°C.

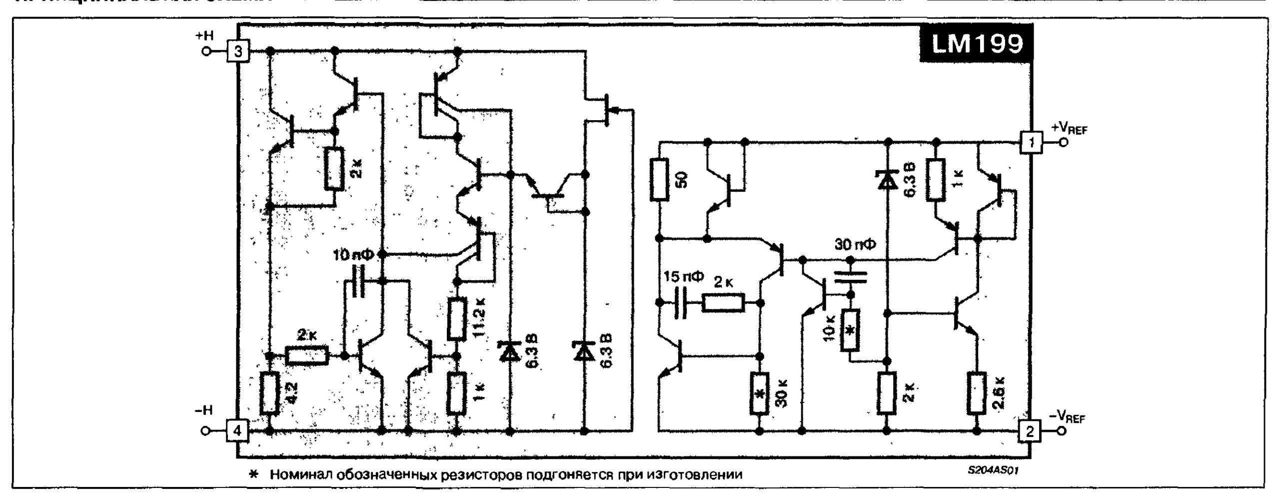
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Напряжение питания стабилизатора температуры .... 40 В
Ток обратного пробоя .... 20 мА
Прямой ток .... 1 мА
Напряжение между опорным источником
и подложкой (Прим. 1). .... 40 В

Диапазон рабочих температур:
LM199 .... –55...+125°C
LM299 .... –25...+85°C
LM399 .... 0...+70°C
Диапазон температур хранения .... –55...+150°C
Температура выводов (пайка 10 с) .... 300°C



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА



* Номинал обозначенных резисторов подгоняется при изготовлении

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Прим. 2)

Параметр	Условия	Значение LM199/LM299 не менее	типовое	не более	LM399 не менее	типовое	не более	Единицы измерения
Обратное напряжение пробоя	$0.5 \le I_R \le 10$ мА	6.8	6.95	7.1	6.6	6.95	7.3	В
Изменение обратного напряжения пробоя при изменении тока	$0.5 \le I \le 10$ мА	—	6	9	—	6	12	мВ
Обратный динамический импеданс	$I_R = 1$ мА	—	0.5	1	—	0.5	1.5	Ом
Температурный коэффициент напряжения обратного пробоя	$-55 \le T_A \le 85$°C для LM199	—	0.00003	0.0001	—	—	—	%/°C
	$85 \le T_A \le 125$°C для LM199	—	0.0005	0.0015	—	—	—	%/°C
	-25°C $\le T_A \le 85$°C для LM299	—	0.00003	0.0001	—	—	—	%/°C
	0°C $\le T_A \le 70$°C для LM399	—	—	—	—	0.00003	0.0002	%/°C
Напряжение шума (rms)	$0.01 \le f \le 10$ кГц	—	7	20	—	7	50	мкВ
Долговременная стабильность	$22 \le T_A \le 28$°C, 1000 ч, $I_R = 1$ мА ±0.1%	—	20	—	—	20	—	ppm
Ток потребления стабилизатора температуры	$T_A = 25$°C, неподвижный воздух, $V_S = 30$ В	—	8.5	14	—	8.5	15	мА
Ток питания	$T_A = -55$°C	—	22	28	—	—	—	мА
Напряжение питания стабилизатора температуры	Прим. 3	9	—	40	9	—	40	В
Время нагрева до 0.05%	$V_S = 30$ В, $T_A = 25$°C	—	3	—	—	3	—	Секунды
Начальный ток включения	$9 \le V_S \le 40$ В, $T_A = 25$°C, (Прим. 3)	—	140	200	—	140	200	мА

Примечание

1. Подложка электрически соединена с отрицательным выводом стабилизатора температуры.
2. Характеристики измерены при напряжении питания стабилизатора температуры 30 В и в температурном диапазоне от –55 до +125°C для LM199, от –25 до +85°C для LM299, от 0 до +70°C для LM399.
3. Начальный ток может быть уменьшен добавлением подходящего сопротивления и конденсатора в цепь питания стабилизатора температуры (См. **Рис. 9**).

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость обратного тока от обратного напряжения

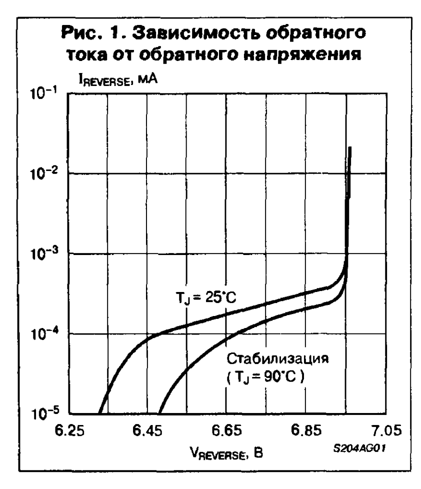
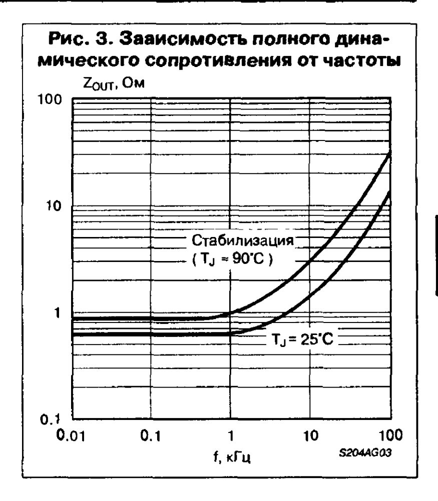


Рис. 2. Зависимость изменений обратного напряжения от обратного тока



Рис. 3. Зависимость полного динамического сопротивления от частоты



8

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

Рис. 4. Зависимость шумовой составляющей стабилизированного напряжения от частоты

Спектральная плотность шума, нВ/√Гц

200 150 100 50

Стабилизация ($T_J \approx 90°C$)

$T_J = 25°C$

0.01 0.1 1 10 100

f, кГц S204AG04

Рис. 5. Зависимость установления входного напряжения от времени нагрева

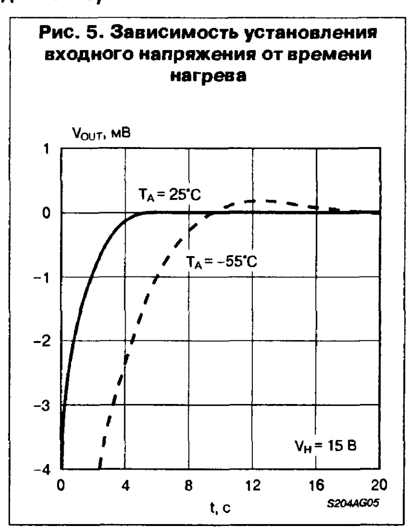


Рис. 6. Зависимость токв нагревательного элемента от температуры

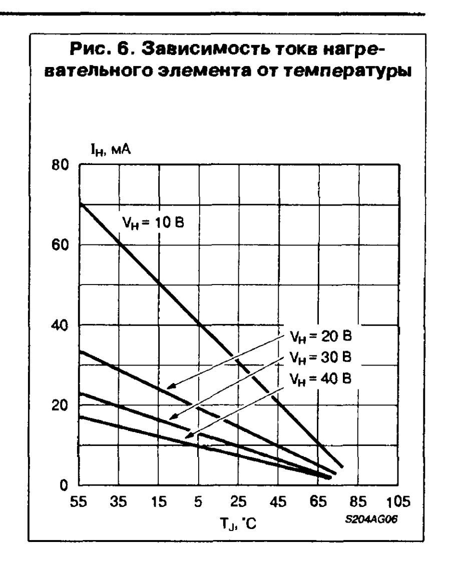


Рис. 7. Зависимость начального тока нагревательного элемента от температуры включения

$I_{H\,(начальный)}$, мА

250 200 150 100 50 0

$V_H = 40$ В

55 35 15 5 25 45 65 85 105 125

Твкл, °С S204AG07

Рис. 8. Зависимость тока нагревательного элемента от времени

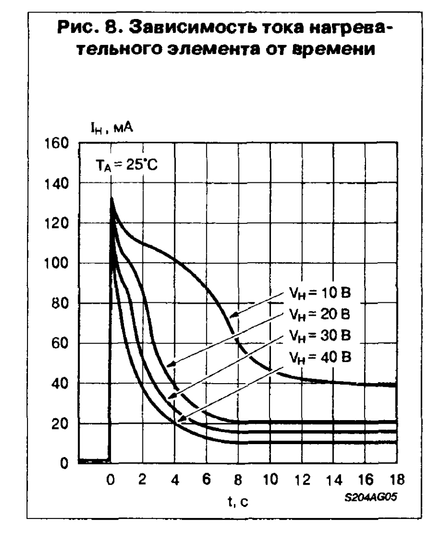


Рис. 9. Зависимость сопротивления ограничивающего резистора от минимального напряжения питания

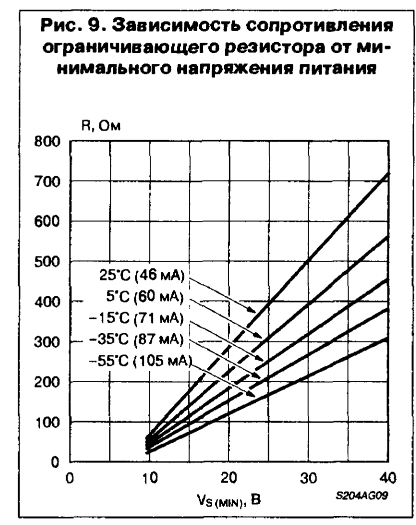


Рис. 10. Осцилограмма низкочастотного напряжения шума

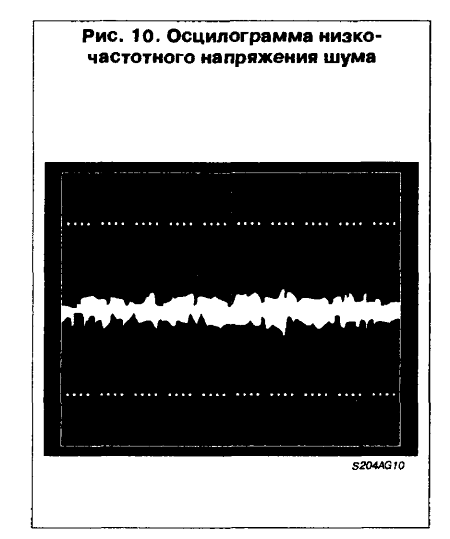
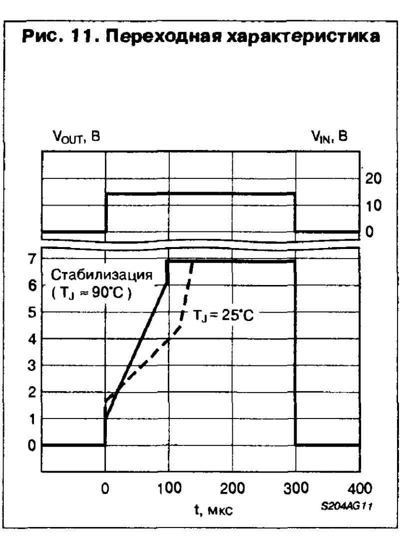


Рис. 11. Переходная характеристика





ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕИЯ

Рис. 12. Схема ИОН, работающего от однополярного источника напряжения



Рис. 13. Схема ИОН, работающего от расщепленного источника напряжения



Рис. 14. Схема положительного ИОН с питанием нагреаательного элемента от отрицательного напряжения

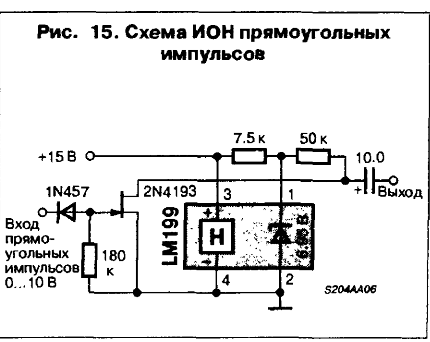


Рис. 15. Схема ИОН прямоугольных импульсов

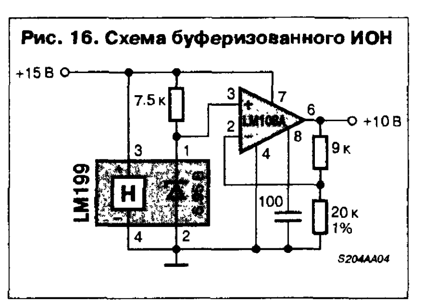


Рис. 16. Схема буферизованного ИОН

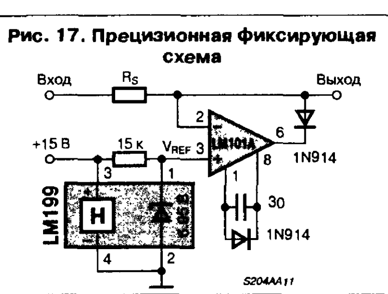


Рис. 17. Прецизионная фиксирующая схема

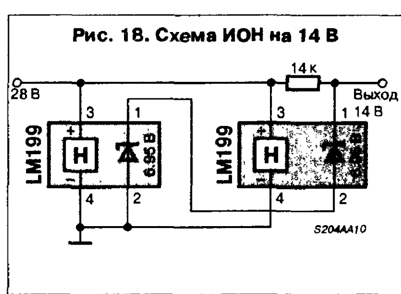


Рис. 18. Схема ИОН на 14 В

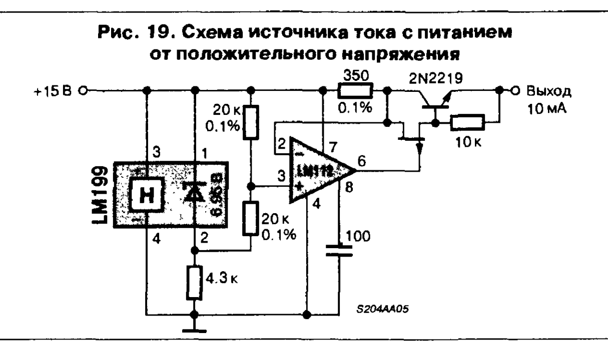


Рис. 19. Схема источника тока с питанием от положительного напряжения

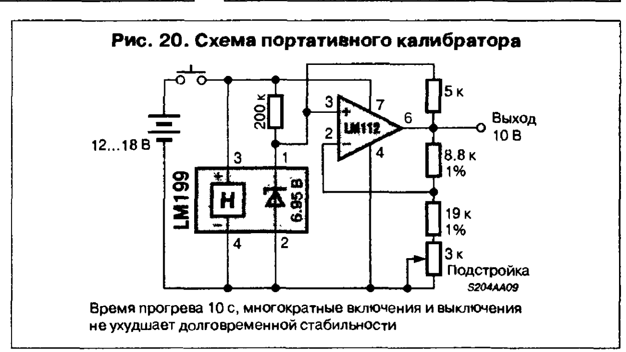
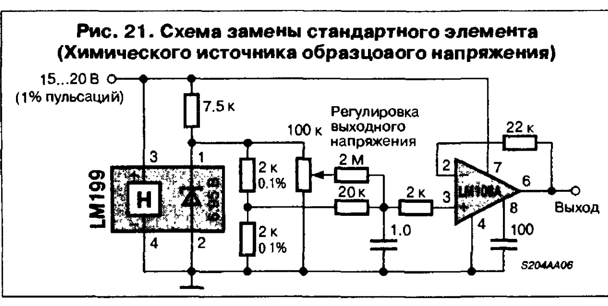


Рис. 20. Схема портативного калибратора



Время прогрева 10 с, многократные включения и выключения не ухудшает долговременной стабильности

Рис. 21. Схема замены стандартного элемента (Химического источника образцоаого напряжения)

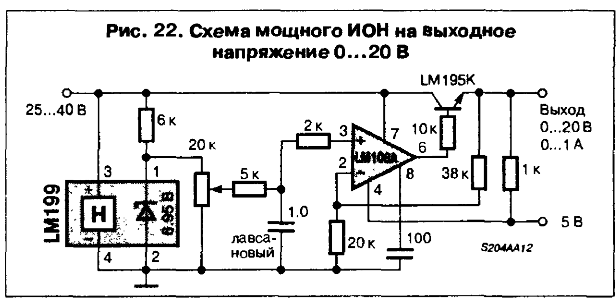


Рис. 22. Схема мощного ИОН на выходное напряжение 0...20 В

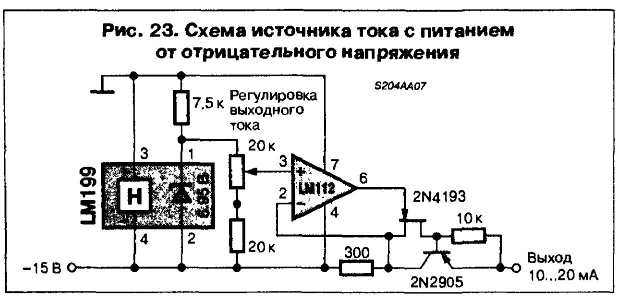


Рис. 23. Схема источника тока с питанием от отрицательного напряжения

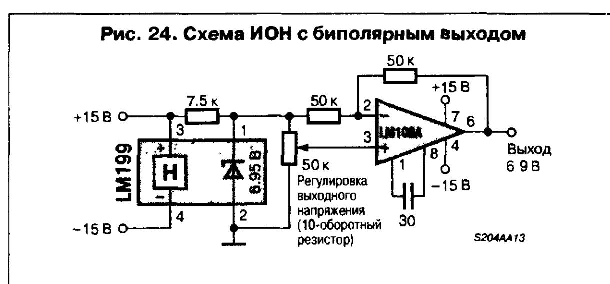


Рис. 24. Схема ИОН с биполярным выходом



8

СУПЕРВИЗОРЫ

Схемы супервизоров для микропроцессорных систем включают в себя различные аналоговые и цифровые функции, что позволяет заметно сэкономить время и усилия при конструировании различных устройств. Эти схемы могут показаться незначительными, но тем не менее они исполняют большинство различных служебных функций, требуемых микропроцессорам. Такие функции жизненно необходимы микропроцессорным системам, потому что они гарантируют устойчивость от отказов, связанных со сбоями по цепям питания. Некоторые из этих функций включаются в новейшие микропроцессоры, но эти микропроцессоры не всегда могут диагностировать свои собственные сбои. Чтобы система была эффективной и надежной, схема монитора питания должна находиться во внешней микросхеме супервизора.

Функции микропроцессорных супервизоров включают в себя:

- **Генерацию сигнала сброса при включении питания;**
- **Генерацию сигнала сброса при понижении питания и во время выбросов и провалов напряжения сети;**
- **Защиту памяти от записи недостоверных данных;**
- **Выдачу предупреждения о возможной аварии питания;**
- **Переключение на питание от резервной батареи;**
- **Сторожевой таймер.**

Эти функции не трудно осуществить индивидуально. Но объединение их в одно целое, заметно упрощает отладку — особенно в критических случаях. Нижеследующий обзор этих супервизорных функций показывает место занимаемое ими в микропроцессорной системе.

Генерация сигнала сброса при включении питания

При подаче питания на микропроцессор, внутренние регистры находятся в произвольных состояниях, т.е. содержат случайные данные. Применение сигнала сброса при включении питания устраняет этот хаос, устанавливая к моменту старта все внутренние схемы в определенное состояние. Как правило, для обеспечения нормального запуска, необходимо удерживать вход RESET в состоянии НИЗКОГО логического уровня в течение 20...120 миллисекунд, в зависимости от конкретного микропроцессора.

Рис. 1. Структурная схема монитора напряжения питания



Являясь относительно простой, внешняя схема монитора питания (**Рис. 1**) должна удерживать сигнал $\overline{RES}$ в состоянии НИЗКОГО логического уровня пока напряжение питания (V_{CC}) находится ниже минимального уровня, разрешенного для работы. В момент запуска, например, схема начинает "отсчет" интервала задержки выдачи сигнала сброса только тогда, когда напряжение питания (V_{CC}) достигает своего минимально-допустимого уровня. Если временной интервал сигнала сброса начинается рано (при слишком низком напряжении) или же оканчивается раньше, чем напряжение питания достигает минимально-допустимого рабочего уровня, то в момент старта регистры цифровой схемы могут иметь произвольные состояния. Поэтому схема монитора питания включает в себя таймер, компаратор, источник опорного напряжения, и буфер, необходимый для формирования сигнала сброса на входе RESET микропроцессора.

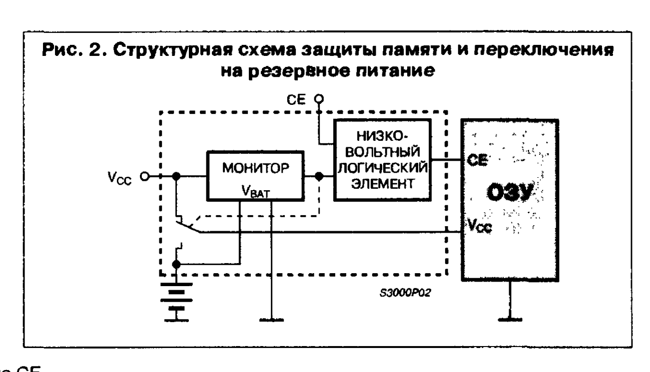
Генерация сигнала сброса при понижении питания и во время выбросов и провалов напряжения сети

Однажды включившись, микропроцессор должен работать до тех пор, пока напряжение питания (V_{CC}) остается в пределах, оговоренных спецификациями. Но для гарантии надежной работы система должна также контролировать V_{CC} на предмет понижения напряжения — как на короткое, так и на длительное время. Эти понижения напряжения редко обладают разрушительными последствиями, но они могут вызывать непредсказуемые действия микропроцессора, ведущие к сбою программы. Во время такой аварии компьютер теряет "разум" и в этот момент никакой гений программирования не может это исправить. Таким образом, микропроцессору нельзя доверить управление собственным сбросом и поэтому большинство надежных средств сброса должны сбрасывать его сигналом, автоматически генерируемым внешним устройством, т.е. монитором питания.

Защита памяти от записи недостоверных данных

Аварии питания плохи, но они могут привести к потенциально худшей проблеме — во время аварии в энергонезависимую память может быть записан "мусор". Это вызывает потерю данных и программ, которые не могут быть восстановлены последующим сбросом. Чтобы предотвратить эти потери, система должна перехватить и подавить сигнал разрешения работы памяти (CE) во время выбросов и провалов напряжения сети. Вы могли бы подать сигнал (CE) и сигнал с выхода компаратора, определяющего провалы в напряжении питания, на логический элемент, выход которого формирует сигнал для входа CE памяти. Но никакие обычные логические элементы не смогут этого сделать, так как они должны надежно работать с напряжением питания на 2 В ниже номинального V_{CC}. Схема супервизора обычно содержит специальный низковольтный логический элемент, служащий для получения сигнала CE.

Рис. 2. Структурная схема защиты памяти и переключения на резервное питание



Выдача предупреждения о возможной аварии питания

Надежная защита может потребовать большего, чем обнаружение пониженного напряжения и генерация сигнала сброса: при организованном выключении могут потребоваться другие действия до генерации сигнала сброса. Процессору, например, может потребоваться сохранить содержимое какого-нибудь регистра в энергонезависимой памяти типа КМОП ОЗУ, питаемого от батарей.

Может показаться невозможным совершить профилактическое действие прежде, чем произойдет обнаружение пониженного напряжения, но стабилизаторы источника питания работают таким образом, что это становится возможным. Стабилизаторы имеют входные фильтры с конденсаторами большой емкости, которые при типовом выходном напряжении 5 В, заряжаются до напряжения 8...10 В. Этот заряд позволяет стабилизатору продолжать работать после того, как пропадет входное напряжение питания и до разряда конденсаторов до напряжения приблизительно 6.5 В (или меньше, для стабилизаторов с малым падением напряжения) в течении 50...100 мс.

Таким образом возможно получить сигнал раннего предупреждения, контролируя напряжение на конденсаторе фильтра. Когда стабилизируемое напряжение падает, скажем, до 7.5 В, внутренний компаратор супервизора выдает сигнал раннего предупреждения, который дает микропроцессору время, достаточное для подготовки к состоянию аварии прежде, чем произойдет генерация сигнала сброса.

Переключение на питание от резервной батареи

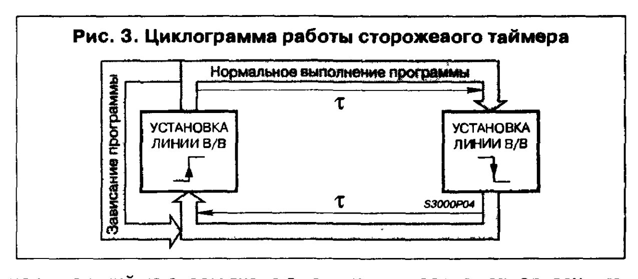
Микросхемы КМОП ОЗУ обычно питаются от того же самого источника питания 5 В, что и микропроцессор. В момент выключения микропроцессорной системы или перехода на резервное питание, ОЗУ подключается к 3 В батарее и сохраняет свое содержимое, потребляя от этого источника питания очень небольшой ток. Резервные батареи могут быть очень маленькими, потому что ток потребления памяти, который при нормальной работе составляет несколько миллиампер, при питании от резервного источника, т.е. в дежурном режиме, понижается до нескольких микроампер.

Схема, которая переключает ОЗУ с главного питания на резервное, должна постоянно находиться в активном состоянии, чтобы выполнить обратное переключение. Вместе с ОЗУ, эта схема питается от батареи и поэтому должна работать при токе потребления в несколько микроампер. Кроме низкого потребления, схема должна надежно работать при низком напряжении питания, т.е. от сильно разряженной батареи. Тот же самое справедливо и для схемы сброса и схемы защиты памяти от записи недостоверных данных, которые остаются активными в дежурном режиме (См. **Рис. 2**).

Сторожевой таймер

Программное обеспечение обычно пишется как последовательность программных модулей, связанных в непрерывное кольцо. Непредвиденная последовательность событий во время выполнения может иногда заставить программу остановиться в пределах одного модуля, бесконечно выполняя некоторую бесполезную (или возможно вредную) функцию. "Сторожевой таймер" — это схема, которая контролирует выполнение программы и запускает команду сброса, когда появляется необходимость остановки программы.

Рис. 3. Циклограмма работы сторожеаого таймера



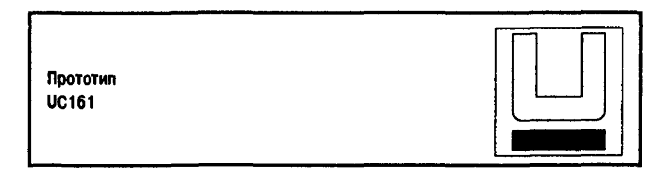
Чтобы использовать сторожевой таймер, надо подключить одну из линий порта микропроцессора ко входу схемы сторожевого таймера и создать такое программное обеспечение, которое записывало бы данные в этот порт несколько раз в секунду. Отсутствие изменений на своем входе в течение некоторого определенного времени сторожевой таймер интерпретирует как аварию программного обеспечения и выдает сигнал сброса системы.

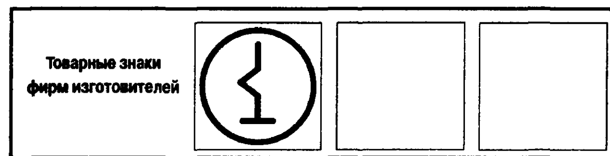
Оптимальный промежуток времени зависит как от аппаратных средств микропроцессорной системы, так и от программного обеспечения. В некоторых системах сторожевой таймер активизируется только во время выполнения некоторых операций, т.к. (к примеру) нет возможности запустить его при включении системы из-за того, что микропроцессору необходимо дополнительное время для инициализации системы перед стартом главной последовательности программного обеспечения.

Рис. 4. Структурная схема сторожевого таймера



МОНИТОР НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ 1114СП1





ОСОБЕННОСТИ

- Широкий диапазон напряжений питания .... B...36 B
- Выходной ток ИОН .... ≤10 мА
- Выходной ток компараторов .... ≤10 мА
- Компараторы с открытым коллектором
- Диапазон рабочих температур .... −10...+70°С
- Пластмассовый корпус типа: 2102.14-1

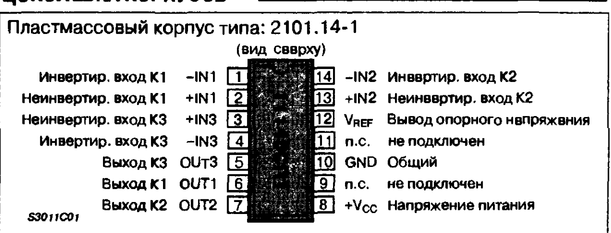
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1114СП1 предназначена для применения в схемах мониторов выходных напряжений и токов источников вторичного питания, а также в схемах контроля уровней сигналов постоянного и переменного тока различных устройств радиоэлектронной аппаратуры. Прибор может быть использован для построения узлов защиты, RC-генераторов, одновибраторов, схем задержки и формирования импульсов.

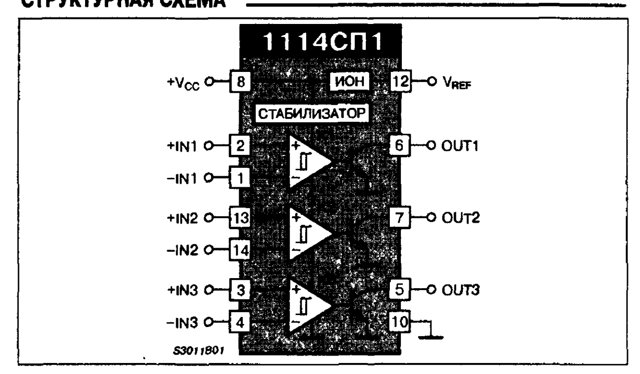
ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1114СП1А
КР1114СП1Б

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр		КР1114СП1А			КР1114СП1Б			Единица измерения
		не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
Напряжение питания		8	–	36	8	–	36	В
Опорное напряжения		3.8	–	4.2	3.7	–	4.3	В
Остаточное напряжение		0.8	–	1.0	0.8	–	1.0	8
8ыходное напряжение	компараторы К1, К2	–0.2	–	+4.5	–0.2	–	+4.5	8
	компаратор К3	–0.2	–	+2.5	–0.2	–	+2.5	8
Напряжение срабатывания		–	±5	–	–	±10	–	м8
Напряжение гистерезиса		–	±5	–	–	±10	–	м8
Ток потребления		–	≤6	–	–	≤6	–	мА
Ток закрытой микросхемы		–	≤100	–	–	≤150	–	мкА
8ходной ток компараторов		–	≤5	–	–	≤5	–	мкА
Нестабильность опорного напряжения по напряжению питания		–	0.05	–	–	0.05	–	%/8
Температурный коэффициент опорного напряжения		–	0.01	–	–	0.02	–	%/8
8ремя задержки срабатывания и отпускания		15	–	20	15	–	20	мкс



ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость мощности рвссеиввния от темпервтуры окружвющей среды

ЗАМЕЧАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Микросхема 1114СП1 позволяет значительно облегчить задачи построения узлов автоматики, т.к. позволяет осуществлять мониторинг до трех независимых источников напряжения или тока. Наличие встроенного стабилизатора питания компараторов позволяет получать стабильные параметры микросхемы в широком диапазоне напряжений питания от 8 до 36 В.

Встроенный ИОН имеет высокую нагрузочную способность до 10 мА, что позволяет использовать его для питания мостовых датчиков температуры, давления, влажности, поворота и т.п.

Компараторы работают как при положительных, так и при небольших отрицательных входных напряжениях (до –0.2 В). Это позволяет использовать их в качестве индикаторов перехода переменных напряжений через нулевое значение и обрабатывать сигналы от низкоомных токоизмерительных резисторов.

Все компараторы обладают гистерезисом при переключении, что в сочетании с достаточно низкой частотой переключения обеспечивает помехоустойчивость.

Выходные каскады компараторов с открытым коллектором обеспечивают выходной ток до 10 мА при напряжении до 36 В, что позволяет подключать разнообразные нагрузки, в том числе миниатюрные лампы накаливания и светодиоды, а также управлять логическими элементами.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 2. Типоввя схемв включения

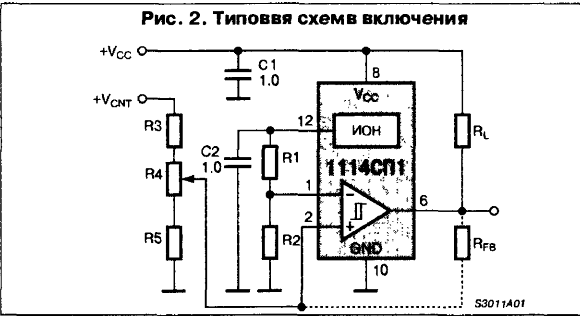


Рис. 6. Схемв удвоителя нвпряжения

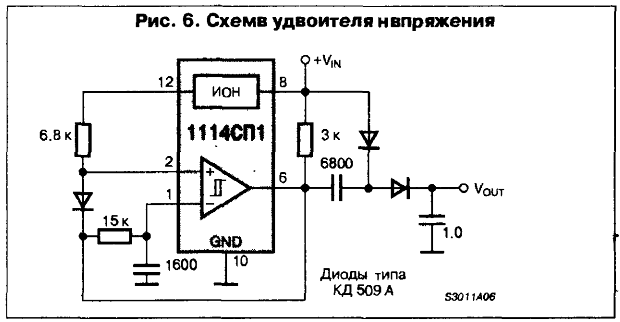


Рис. 3. Схемв мониторв отрицвтельных нвпряжений

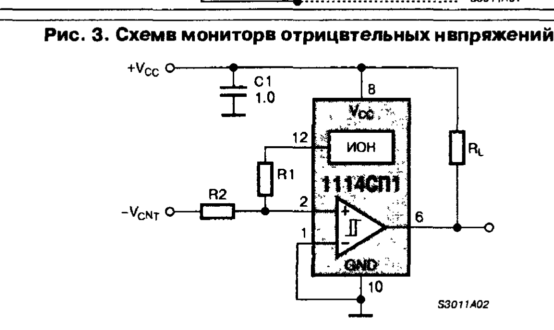


Рис. 5. Схемв многофункционвльного генервторв

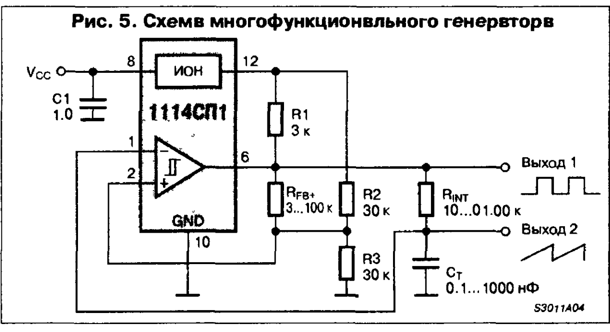


Рис. 4. Схемв токового мониторв

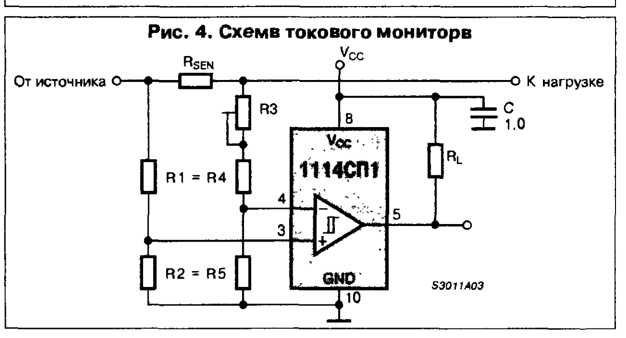
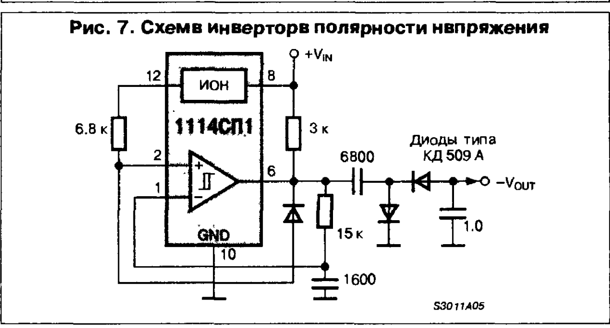


Рис. 7. Схемв инверторв полярности нвпряжения



9



UC161A/B/C

МИКРОМОЩНЫЙ СЧЕТВЕРЕННЫЙ КОМПАРАТОР

ОСОБЕННОСТИ

- **Возможность установки выходных токов**
- **Прямая совместимость с КМОП-логикой**
- **Малая потребляемая мощность**
- **Возможность объединения выходов функцией "монтажное-ИЛИ"**
- **Широкий диапазон в синфазном режиме**

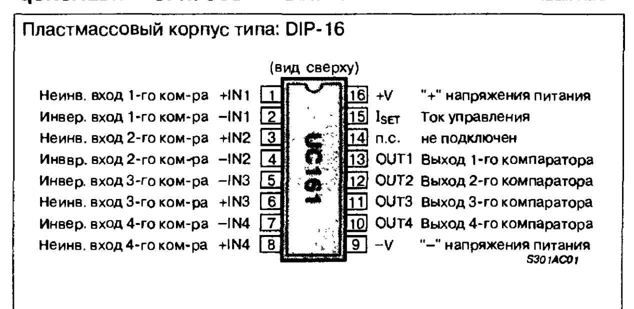
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

В микросхеме счетверенного компаратора UC161 имеется возможность управления параметрами по постоянному и переменному току. С помощью единственного внешнего резистора можно установить все компараторы на работу в режиме малого потребления при батарейном питании или, на работу с большими выходными токами, для получения повышенной скорости нарастания либо для повышения нагрузочной способности. Выходы компараторов могут объединяться вместе с помощью функции "монтажное-ИЛИ", для упрощения логической схемы в некоторых применениях. Микросхемы выпускаются для трех температурных диапазонов: UC161A рассчитана для полного военного диапазона от -55°C до +125°C, UC161B для индустриального диапазона от -25°C до +85°C, и UC161C для коммерческого диапазона от 0°C до +70°C.

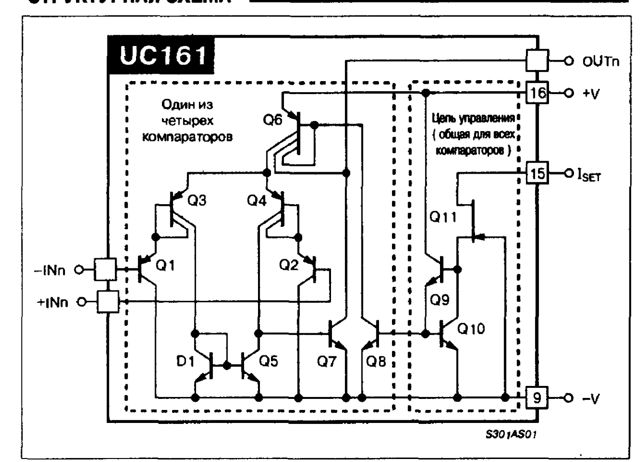
МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Напряжение питания (от +V до –V) . . . . 36 В
Входное дифференциальное напряжение . . . . ±30 В
Входное напряжение . . . . (–V – 0,3)...+V В
Мощность рассеивания при T_A = 25°C . . . . 1000 мВт
Мощность рассеивания при T_C = 25°C . . . . 2000 мВт
Рабочая температура кристалла . . . . –55...+150°C
Температура хранения . . . . –65...+150°C
Температура припоя (пайка 10 с.) . . . . +300°C

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Для низкой мощности V_S = ±3 В, I_{SET}[2] = 10 мкА, R_{SET} = 10 МОм, C_L = 10 пФ, T_A = 25°C, T_A = T_J, если не указано иначе

Символ	Параметр		Условия	UC161A			UC161B/C			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_{OS}	Входное напряжение смещения			–	1	3	–	1	6	мВ
I_{OS}	Разность входных токов			–	1	20	–	1	25	нА
I_{BT}	Входной ток			–	20	100	–	20	200	нА
A_{VOL}	Коэффициент усиления по напряжению при разомкнутой петле ОС			20	30	–	10	30	–	В/мВ
V_{OL}	Выходное напряжение	НИЗКИЙ уровень[1]	R_L = 20 кОм	–	-2.95	-2.6	–	-2.95	-2.6	В
V_{OH}		ВЫСОКИЙ уровень[1]	R_L = 200 кОм	2.5	2.9	–	2.5	2.9	–	В
CMR	Диапазон синфазных входных сигналов			–	+1.3/-3	–	–	+1.3/-3	–	В
t	Время отклика		100 мВ, C_L=10 пФ	–	5	–	–	5	–	мкс



Для низкой мощности V_S = ±3 В, I_{SET}[2] = 10 мкА, R_{SET} =10 МОм, C_L = 10 пФ, T_A = 25°С, T_A = T_J, если не указано иначе

Символ	Параметр	Условия	UC161A			UC161B/C			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
CMRR	Коэффициент ослабления синфазных входных сигналов	V_{IN} = CMR	75	90	—	75	90	—	дБ
PSRR	Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения		65	80	—	65	80	—	дБ
I_S	Ток потребления	R_L = ∞, все входы заземлены	—	210	300	—	210	300	мкА
ВО ВСЕМ ТЕМПЕРАТУРНОМ ДИАПАЗОНЕ									
V_{OS}	Входное напряжение смещения		—	—	5	—	—	—	мВ
A_{VOL}	Коэффициент усиления по напряжению при разомкнутой петле ОС		10	—	—	5	—	—	В/мВ
I_S	Ток потребления	R_L = ∞, все входы заземлены, T_A вне температурного диапазона	—	—	350	—	—	350	мкА

Для высокой мощности V_S = ±15 В, I_{SET}[2] = 100 мкА, R_{SET} = 2 МОм, C_L = 10 пФ, T_A = 25°С, T_A = T_J, если не указано иначе

Символ	Параметр	Условия	UC161A			UC161B/C			Еденица измерений
			не менее	типовое	не более	не менее	типовое	не более	
V_{OS}	Входное напряжение смещения		—	1.5	3	—	1.5	3	мВ
I_{OS}	Разность входных токов		—	5	60	—	5	90	нА
I_{BT}	Входной ток		—	100	400	—	100	800	нА
A_{VOL}	Коэффициент усиления по напряжению при разомкнутой петле ОС		50	100	—	30	100	—	В/мВ
V_{OL}	Выходное напряжение: НИЗКИЙ уровень[1]	R_L = 20 кОм	—	-14.9	-14.6	—	-14.9	-14.6	В
V_{OH}	Выходное напряжение: ВЫСОКИЙ уровень[1]	R_L = 200 кОм	14.5	14.9	—	14.5	14.9	—	В
CMR	Диапазон синфазных входных сигналов		—	+13/–15	—	—	+13/–15	—	В
t	Время отклика	100 мВ, C_L=10 пФ	—	1	—	—	1	—	мкс
CMRR	Коэффициент ослабления синфазных входных сигналов	V_{IN} = CMR	75	90	—	75	90	—	дБ
PSRR	Коэффициент влияния нестабильности источников питания на напряжение смещения		65	80	—	65	80	—	дБ
	Ток потребления	R_L = ∞, все входы заземлены	—	2100	3500	—	2100	3500	мкА
V_{OS}	Входное напряжение смещения		—	—	6	—	—	—	мВ
I_{BT}	Входной ток		—	—	500	—	—	—	нА
A_{VOL}	Коэффициент усиления по напряжению при разомкнутой петле ОС		25	—	—	15	—	—	В/мВ
I_S	Ток потребления	R_L = ∞, все входы заземлены, T_A вне температурного диапазона	—	—	4000	—	—	4000	мкА

Примечания:

1. Формирователи выходных токов микросхемы UC161 - несимметричные. Это облегчает создание функции "монтажное—ИЛИ" на выходах компараторов. Типовое значение нагрузочной способности выхода по втекающему току в 75...150 раз выше значения нагрузочной способности по вытекающему току.
2. Ток управления (I_{SET}) и ток питания (I_{SUPPLY}) могут быть определены следующими формулами:

$$I_{SET} = [(+V) - (2V_{BE}) - (-V)]/R_{SET}; \quad I_{SUPPLE} = 21 \times I_{SET}$$

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема UC161 — монолитный счетверенный микромощный компаратор с внешним управлением параметрами по постоянному и переменному току. С помощью единственного внешнего резистора можно одновременно изменить такие параметры как: ток потребления, входное напряжение смещения, скорость нарастания тока, выходную нагрузочную способность и усиление. Большие величины управляющего резистора, дают возможность работать с очень малыми уровнями токов питания и рассеиваемой мощности. Поэтому микросхема UC161 идеально подходит для систем, требующих минимального потребления мощности, типа батарейной аппаратуры, космических систем, КМОП-схем, и удаленных систем безопасности.

Микросхема (См. Структурную схему) состоит из пяти главных блоков — четыре компаратора и общая цепь управления. Транзисторы Q1, Q3, Q2, Q4 включенные по схеме Дарлингтона, а также транзисторы Q5, Q6 и диод D1 образуют дифференциальный усилитель. Транзистор Q6 является двойным источником тока, токи его выходов — точно вдвое превышают ток, текущий через Q8. Коллекторный ток Q8 является функцией внешнего тока, поступающего на транзисторы Q9, Q10, который в свою очередь известен как ток управления I_{SET}. Этот ток управления устанавливается резистором, подключенным между выводом I_{SET} и источником напряжения, обычно для этого используется положительное питание. Транзистор Q11 предотвращает протекание чрезмерного тока через Q9 и Q10, в случае если вывод I_{SET} соединен напрямую с положительным питанием; он не оказывает никакого влияния на работу в нормальных условиях.

УСТАНОВКА ТОКА УПРАВЛЕНИЯ

Ток управления может быть выражен как:

$$I_{SET} = [(+V) - (2V_{BE}) - (-V)]/R_{SET} \qquad (1)$$

Где:

+V — напряжение, с которым связан резистор управления,

-V — отрицательное напряжение питания,

V_{BE} — падение напряжения эммитер-база транзисторов Q9 или Q10 (приблизительно 0.7 В)

R_{SET} — величина внешнего резистора управления.

Уравнение (1) — просто производная закона Ома. Имеются также аналитические отношения между I_{SET} и общим током питания:

I_{SUPPLY} = [I_{SET} (ток протекающий через Q6 на Q8) +

+ 2 I_{SET} (ток протекающий через Q6 на дифференциальный усилитель) +

+ 2 I_{SET} (ток протекающий через Q6 на выход компаратора)]

× 4 (общее число компараторов) +

+ I_{SET} (ток протекающий через Q11, Q10 и Q9 на -V) =

= I_{SET} + 2 I_{SET} + 2 I_{SET}] × 4 + I_{SET} = 21 I_{SET}

Нагрузочная способность выхода в состоянии НИЗКОГО логического уровня (I_{OL}) микросхемы UC161 приблизительно на 2 порядка больше чем в состоянии ВЫСОКОГО логического уровня (I_{OH}), что позволяет создавать "монтажное-ИЛИ" на выходах компараторов. Ток I_{OH} это просто ток транзистора Q6:

$$I_{OH} = 2 \times I_{SET}$$

Ток I_{OL} может быть найден, умножая ток коллектора Q6 на коэффициент усиления транзистора Q7:

$$I_{OL} = \beta_{Q7} \times 2\ I_{SET}$$

Коэффициент усиления транзистора Q7 приблизительно равен 75...150.

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

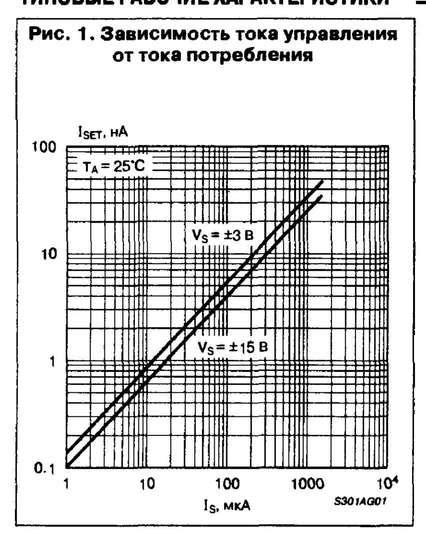


Рис. 1. Зависимость тока управления от тока потребления

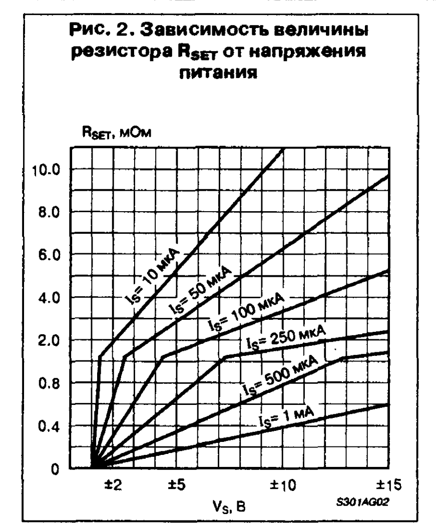


Рис. 2. Зависимость величины резистора R_{SET} от напряжения питания

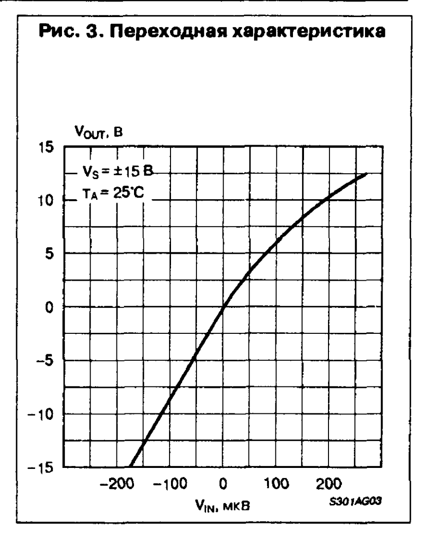


Рис. 3. Переходная характеристика

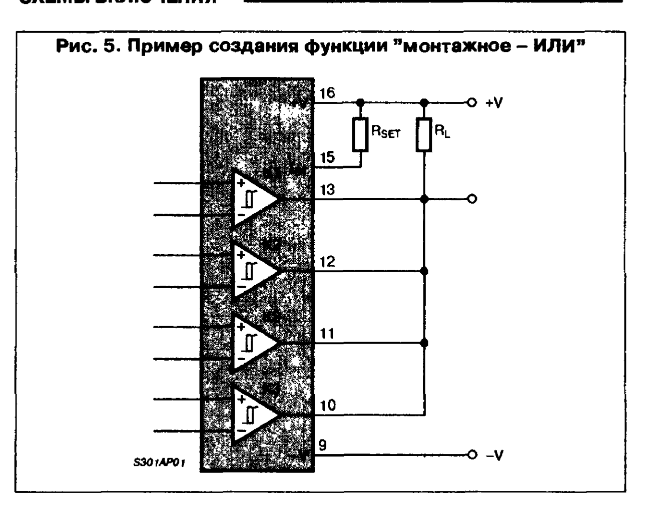


Рис. 5. Пример создания функции "монтажное – ИЛИ"

Рис. 4. Зависимость скорости нарастания напряжения от тока потребления

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ



СУПЕРВИЗОР НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ 1114ЕП1

Аналог
TL7702A

Товарные знаки фирм изготовителей

ОСОБЕННОСТИ

- **Широкий диапазон напряжений питания .... 3...18 В**
- **Большой выходной ток (активный уровень) .... ≤16 мА**
- **Пластмассовый корпус типа 2101.8-1**
- **Диапазон рабочих температур .... −10...+70°С**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема супервизора источника питания 1114ЕП1 предназначена для генерации сигнала сброса микропроцессорных систем в аппаратуре широкого применения. Прибор отслеживает понижение напряжения питания и после временной задержки генерирует выходной сигнал сброса (прямой и инверсный).

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1114ЕП1 .... бКО.348.901-06ТУ

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: 2101.В-1

(вид сверху)

Назначение	Обозначение	Вывод	Вывод	Обозначение	Назначение
Опорное напряжение	REF	1	8	V_{CC}	Напряжение питания
Вход сброса	$\overline{RES}_{IN}$	2	7	SEN	Следящий вход
Конденсатор задержки	C_T	3	6	RES	Прямой выход сброса
Общий	GND	4	5	$\overline{RES}$	Инверсный выход сброса

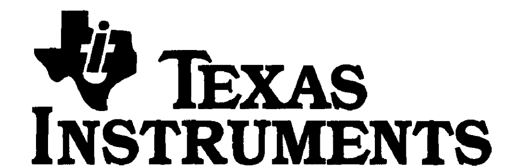
S3021C01

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы TL7702A, См стр. 244.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеет отличий от схем включения TL7702A, См стр. 244.



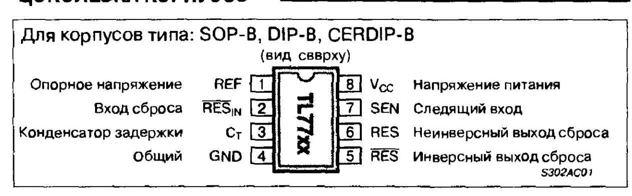
TL7702/05/09/12/15A

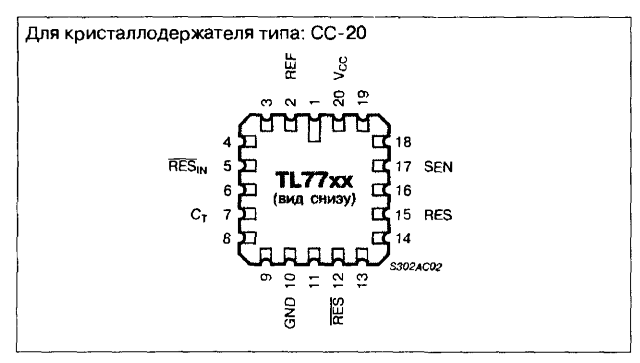
СУПЕРВИЗОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

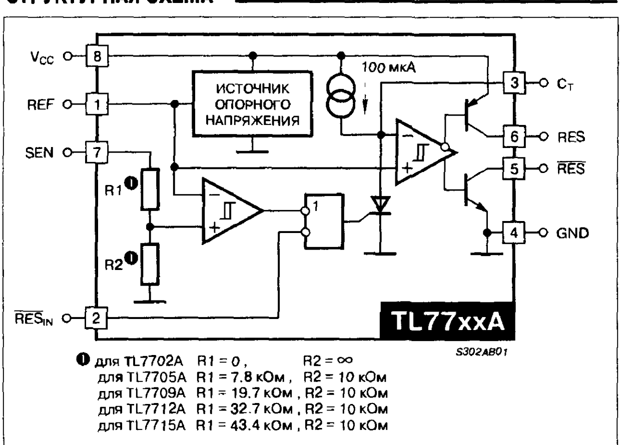
- Генерация сигнала сброса во время включения питания
- Генерация сигнала сброса во время пропадания напряжения
- Широкий диапазон напряжений питания
- Прецизионный датчик напряжения
- Температурно-компенсированное опорное напряжение
- Прямой и инверсный выходы сигнала сброса
- Регулируемая длительность импульса

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ





СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



❶ для TL7702A R1 = 0, R2 = ∞
для TL7705A R1 = 7.8 кОм, R2 = 10 кОм
для TL7709A R1 = 19.7 кОм, R2 = 10 кОм
для TL7712A R1 = 32.7 кОм, R2 = 10 кОм
для TL7715A R1 = 43.4 кОм, R2 = 10 кОм

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Серия монолитных интегральных микросхем TL77xxA — это серия супервизоров напряжения питания, специально разработанных для генерации сигнала сброса в микропроцессорных системах и компьютерах. Супервизор напряжения питания отслеживает напряжение на входе SEN на предмет обнаружения пониженного, относительно заданного значения, напряжения. Во время включения питания, выход сигнала сброса $\overline{RES}$ становится активным (НИЗКИЙ уровень) тогда, когда напряжение питания V_{CC} достигает значения приближающегося к 3.6 В. В этот момент (предполагается, что напряжение на входе SEN выше, чем пороговое напряжение V_T+, активируется таймер задержки, генерируя временную задержку, после которой выходы $\overline{RES}$ и RES становятся неактивными (ВЫСОКИЙ и НИЗКИЙ уровень, соответственно). Эти выходы становятся активными, если во время нормальной работы происходит обнаружение пониженного напряжения. Чтобы гарантировать надежный сброс, выходы $\overline{RES}$ и RES остаются активными на длительность времени задержки, после того, как напряжение во входе SEN превысит пороговое напряжение V_T+. Задержка времени определяется значением внешнего конденсатора C_T:

$$t_D = 1.3 \times 10^4 \times C_T,$$

где:
C_T — измеряется в фарадах (Ф),
t_D — в секундах (с).

Во время выключения питания (предполагается, что напряжение на входе SEN ниже, чем пороговое напряжение V_T+), выходы RES и $\overline{RES}$ остаются активными до тех пор, пока напряжение питания V_{CC} не упадет ниже значения равного 2 В. После этого состояние выходов становится неопределенным.

Чтобы уменьшить влияние переходных процессов в напряжении питания, к выводу REF должен быть подключен внешний конденсатор (типовое значение 0.1 мкФ для TL77xxAC, TL77xxAI и 0.02 мкФ для TL77xxAM).

Рабочий диапазон температур для приборов серии TL77xxAC от 0 до 70°C, для серии TL77xxAI — от -25 до 85°C. Приборы TL7702AM и TL7705AM расчитаны для работы в полном военном диапазоне от -55 до 125°C.

ТИПОНОМИНАЛЫ

T_A	КОРПУСА			
	SOP-8 (D-суффикс)	CC-20 (FK-суффикс)	CERDIP-8 (JG-суффикс)	DIP-8 (P-суффикс)
0...70°C	TL77xxACD	—	—	TL77xxACP
-25...85°C	TL77xxAID	—	—	TL77xxAIP
-55... 85°C	—	TL7702AMFK	TL7702AMJG	—
	—	TL7705AMFK	TL7705AMJG	—

Примечание:
* На изделиях, отвечающих стандарту MIL-STD-883, Класс B, все параметры проверяются, если не указано иначе. Для всех других изделий, при производстве не обязательно проводится испытание всех параметров.



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

При работе в условиях свободной циркуляции воздуха, если не указано иначе.

Напряжение питания, вывод V_{CC} (См. Прим. 1) .... 20 В
Диапазон входных напряжений, вывод $\overline{RES}_{IN}$ .... –0.3...20 В
Диапазон входных напряжений, вывод SEN:
TL7702A (См. Прим. 2) .... –0.3...6 В
TL7705A .... –0.3...10 В
TL7709A .... –0.3...15 В
TL7712A, TL7715A .... –0.3...20 В
Выходной ток ВЫСОКОГО уровня, вывод $\overline{RES}$ .... –30 мА
Выходной ток НИЗКОГО уровня, вывод $\overline{RES}$ .... 30 мА
Диапазон рабочих температур:
TL77xxAC .... 0...70°C
TL77xxAI .... –25...85°C
TL7702AM, TL7705AM .... –55...125°C
Диапазон температур хранения .... –65...150°C

Температура корпуса в течение 60 с:
корпус с FK-суффиксом .... 260°C
Температура выводов на расстоянии 1/16" (1.6 мм) от корпуса:
корпус с D- или P-суффиксом (Время пайки 10 с) ... 260° C
корпус с JG-суффиксом (Время пайки 60 с) .... 300° C

Примечание:
* Все электрические характеристики измерены с конденсаторами 0.1 мкФ, подключенными к выводам REF, C_T, V_{CC} и GND.

Таблица 1. Допустимая мощность рассеивания

Суффикс	Коэффициент уменьшения мощности при T_A выше 25°C	$T_A \le 25°C$	$T_A = 70°C$	$T_A = 85°C$	$T_A = 125°C$
D	5.8 мВт/°C	725 мВт	464 мВт	377 мВт	145 мВт
FK	11.0 мВт/°C	1375 мВт	888 мВт	715 мВт	275 мВт
JG	8.4 мВт/°C	1050 мВт	672 мВт	546 мВт	210 мВт
P	8.0 мВт/°C	1000 мВт	640 мВт	520 мВт	200 мВт

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Символ	Параметр		TL77xxAC, TL77xxAI		TL77xxAM		Единица измерения
			не менее	не более	не менее	не более	
V_{CC}	Напряжение питания		3.6	18	3.6	10	В
V_{IH}	Входное напряжение ВЫСОКОГО уровня на выводе $\overline{RES}_{IN}$		2	–	2	–	В
V_{IL}	Входное напряжение НИЗКОГО уровня на выводе $\overline{RES}_{IN}$		–	0.6	–	0.6	В
V_I	Входное напряжение на выводе SEN	TL7702A	0	См. Прим. 2	0	См. Прим. 2	В
		TL7705A	0	10	0	10	В
		TL7709A	0	15	–	–	В
		TL7712A	0	20	–	–	В
		TL7715A	0	20	–	–	В
I_{OH}	Выходной ток ВЫСОКОГО уровня на выводе RES		–	–16	–	–16	мА
I_{OL}	Выходной ток НИЗКОГО уровня на выводе $\overline{RES}$		–	16	–	16	мА
T_A	Диапазон рабочих температур	TL77xxAC	0	70	–	–	°C
		TL77xxAI	-25	85	–	–	°C
		TL7702AM, TL7705AM	–	–	-55	125	°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При рекомендуемых режимах эксплуатации, если не указано иначе

Символ	Параметр		Условия	Значения			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	
V_{OH}	Выходное напряжение ВЫСОКОГО уровня на выводе RES		I_{OH} = –16 мА	V_{CC}–1.5	–	–	В
V_{OL}	Выходное напряжение НИЗКОГО уровня на выводе $\overline{RES}$		I_{OL} = 16 мА	–	–	0.4	В
V_{REF}	Опорное напряжение		T_A = 25°C	2.48	2.53	2.58	В
V_T^-	Пороговое напряжение для спада на выводе SEN	TL7702A	T_A = 25°C	2.48	2.53	2.58	В
		TL7705A		4.5	4.55	4.6	
		TL7709A		7.5	7.6	7.7	
		TL7712A		10.6	10.8	11	
		TL7715A		13.2	13.5	13.8	
V_{HYS}	Гистерезис на выводе SEN (V_T+...V_T–)	TL7702A	T_A = 25°C	–	10	–	мВ
		TL7705A		–	15	–	
		TL7709A		–	20	–	
		TL7712A		–	35	–	
		TL7715A		–	45	–	

9



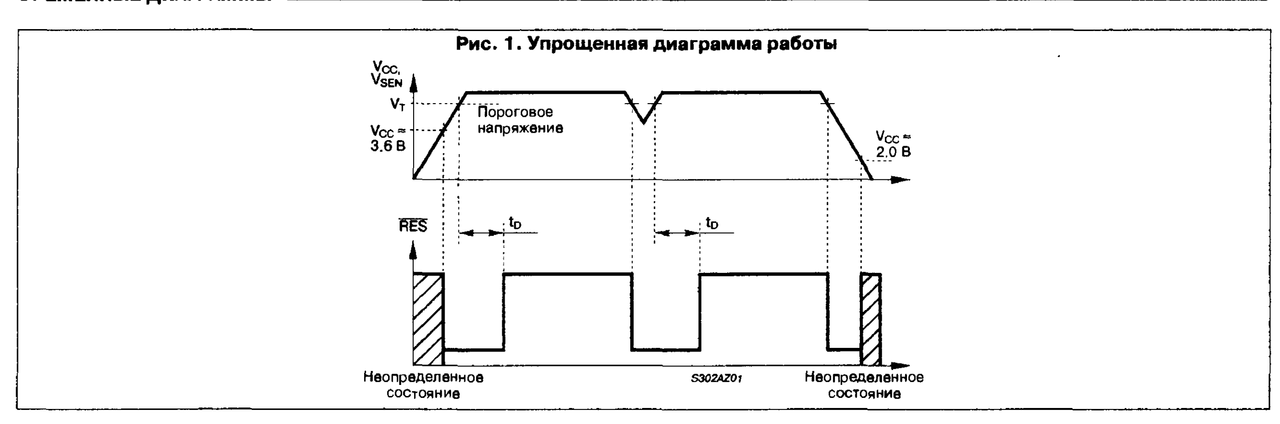
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Символ	Параметр		Условия	Значения не менее	Значения типовое	Значения не более	Единица измерения
I_I	Входной ток на выводе $\overline{RES}_{IN}$		V_I = 2.4...V_{CC} В	–	–	20	мкА
			V_I = 0.4 В	–	–	-100	мкА
I_I	Входной ток на выводе SEN		$V_{REF} < V_I < V_{CC}$ - 1.5 В	–	0.5	2	мкА
I_{OH}	Выходной ток ВЫСОКОГО уровня на выводе RES		V_I = 18 В	–	–	50	мкА
I_{OL}	Выходной ток НИЗКОГО уровня на выводе $\overline{RES}$		V_I = 0 В	–	–	-50	мкА
I_{CC}	Ток питания		Все входы и выходы свободны	–	1.8	3	мА
$t_{WS}(min)$	Минимальная продолжительность импульса на выводе SEN, необходимая для переключения выходов		$V_{IH} = V_{T-}$ + 200 мВ, $V_{IL} = V_{T-}$ - 200 мВ	–	–	2	мкс
t_{PD}	Время задержки распространения сигнала от вывода $\overline{RES}_{IN}$ до вывода $\overline{RES}$		V_{CC} = 5 В	–	1.5	–	мкс
t_R	Время нарастания	RES	V_{CC} = 5 В (См. Прим. 3)	–	–	0.2	мкс
		$\overline{RES}$		–	–	3.5	
t_F	Время спада	RES		–	–	3.5	мкс
		$\overline{RES}$		–	–	0.2	

Примечания:
1. Все значения напряжений указаны относительно вывода GND.
2. Для надежной работы TL7702A напряжение, прикладываемое к выводу SEN не должно быть более V_{CC} -1 В и никогда более 6 В.
3. Времена нарастания и спада измерены с нагрузочными резисторами 4.7 кОм на выводах RES и $\overline{RES}$.

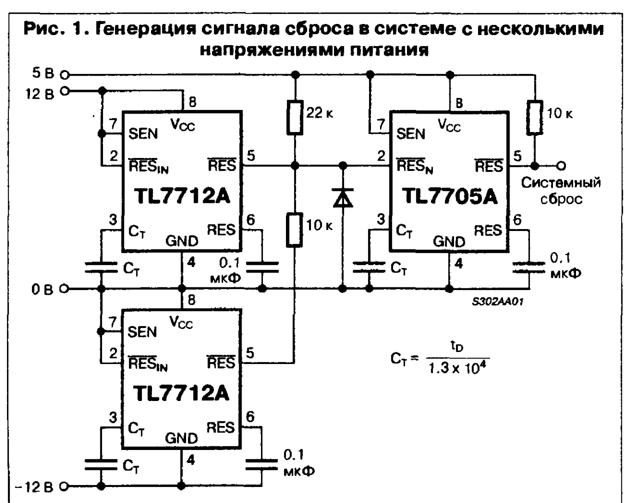
ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ

Рис. 1. Упрощенная диаграмма работы



СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Генерация сигнала сброса в системе с несколькими напряжениями питания



$$C_T = \frac{t_D}{1.3 \times 10^4}$$

Рис. 2. Схема устранения неопределенных состояний с использованием *p*-канального JFET-транзистора





СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 3. Схема устранения неопределенных состояний с использованием *p-n-p*-транзистора

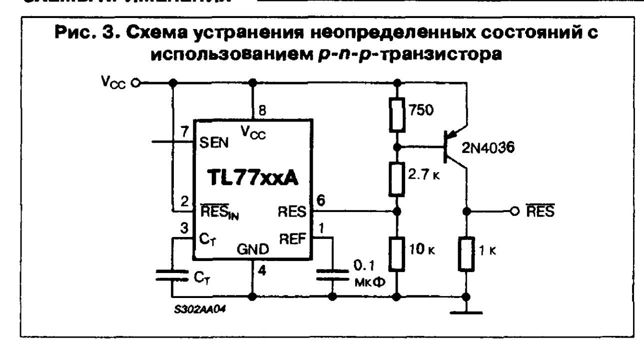


Рис. 4. Контроллер сигнала сброса для микропроцессоров семейства TMS7000

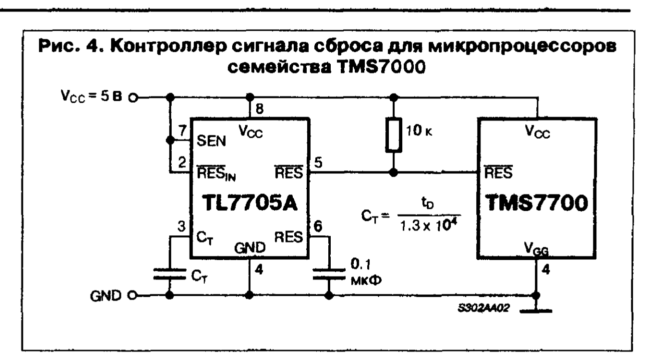
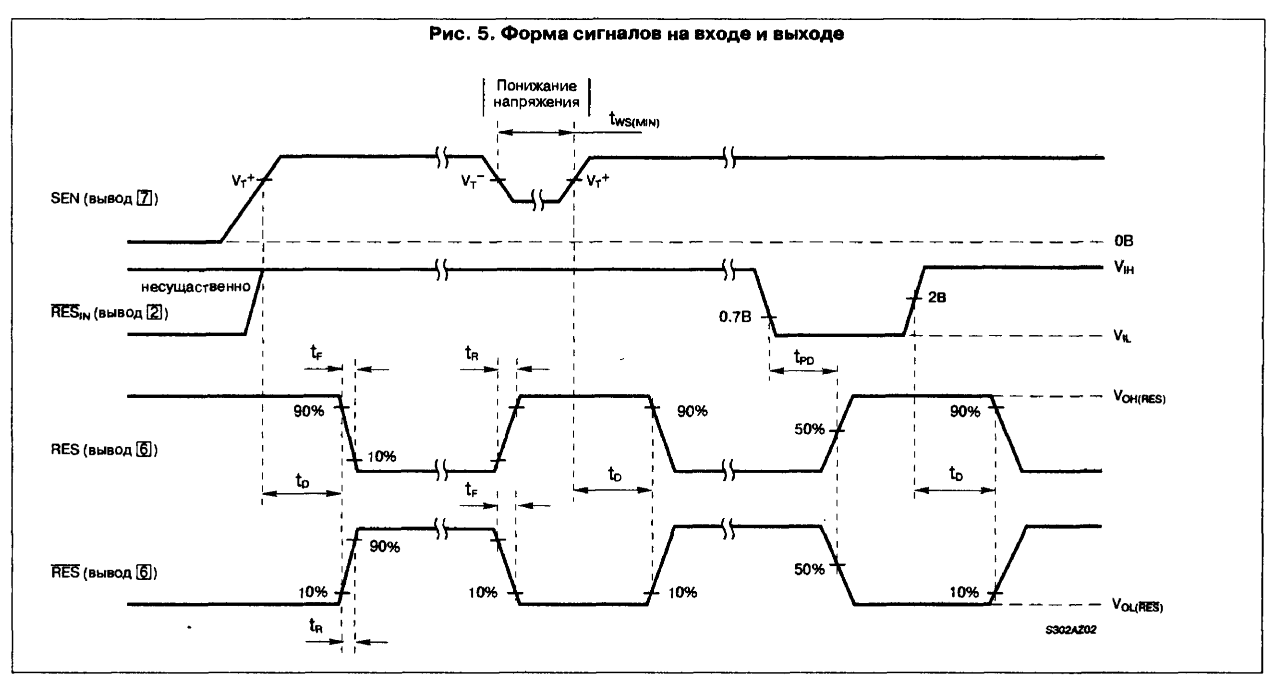


Рис. 5. Форма сигналов на входе и выходе







1169ЕУ2

СУПЕРВИЗОР ИМПУЛЬСНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Дистанционное управление источником питания (включение/выключение)**
- **Выработка задержки включения/выключения**
- **Защита от превышения выходного напряжения ИВП**
- **Защита от КЗ выходного напряжения ИВП**
- **Защита от понижения сетевого напряжения**
- **Тепловая защита**
- **Индикация исправного состояния ИВП**
- **Встроенный ИОН**
- **Широкий диапазон рабочих температур .... -60...+100°C**
- **Выходные сигналы ТТЛ-уровня**
- **Напряжение питания:**
  - $+V_{CC}$ .... 9 В
  - $-V_{DD}$ .... -5 В

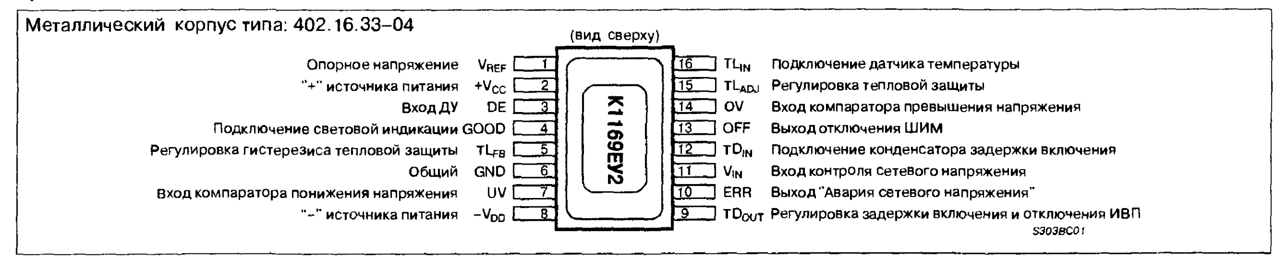
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1169ЕУ2 представляет из себя супервизор импульсного источника питания, выполняющий большой набор сервисных функций. Прибор предназначен для совместной работы с двухтактным инвертором с трансформаторным выходом. Микросхема 1169ЕУ2 допускает работу как от однополярного, так и от двуполярного источника напряжения питания. При работе от двуполярного источника необходимо обеспечить соединение общей точки микросхемы и источника питания.

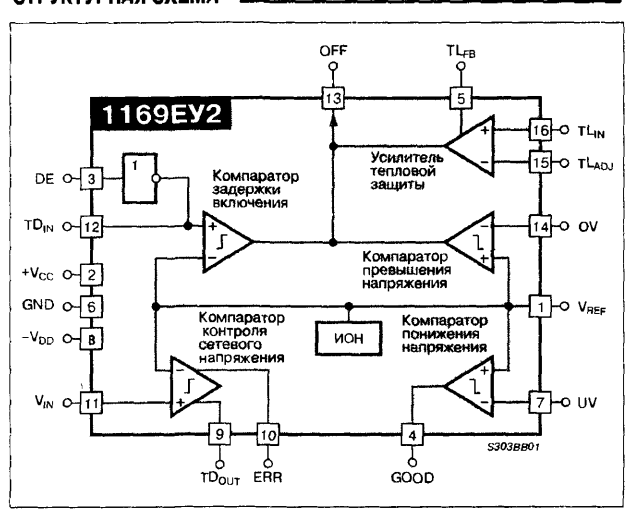
ТИПОНОМИНАЛЫ

К1169ЕУ2

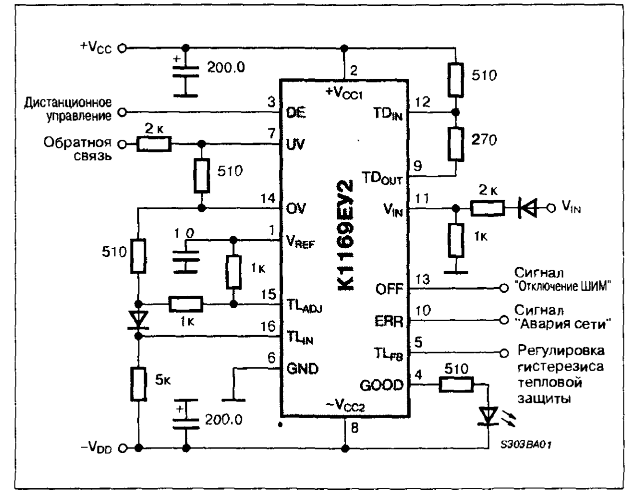
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ





МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Напряжение питания:
- V_{CC} . . . . 8...10 В
- V_{DD} . . . . −6...−4 В

Напряжение, коммутируемое выходными каскадами . . . . 16 В

Максимальный ток нагрузки для опорного напряжения . . . . . . 5 мА

Выходной ток:
- вывод [13] . . . . 10 мА
- выводы [4], [9], [10] . . . . 20 мА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25 ± 10°C. Все электрические параметры приведены в режиме номинальных значений напряжения питания V_{CC} = +9 В и V_{DD} = −5 В

Обозначение	Параметр		Условия	Значения: не менее	Значения: не более	Единица измерения
V_{REF}	Опорное напряжение			0.9	1.3	В
V_{OUT}^1	Выходное напряжение по выводам [4], [9], [10] и [13]	ВЫСОКОГО уровня		−21	10	В
V_{OUT}^0		НИЗКОГО уровня		−5	−4.3	В
I_{CC}	Ток потребления		Без учета выходных токов	–	12	мА
I_{DD}				–	40	мА
I_{SH}	Ток срабатывания	По выводам [7], [11], [12], [14], [15], [16]		–	0.013	мА
		По выводу [3]		–	5.0	мА
K_V	Нестабильность опорного напряжения по напряжению питания		Режим измерения V_{CC} = 10 В; V_{DD} = − 6 В; V_{CC} = 8 В; V_{DD} = − 4 В;	–	11	мВ
K_R	Коэффициент пульсаций опорного напряжения			–	1	%
TK	Температурный коэффициент опорного напряжения			–	0.015	%/°C

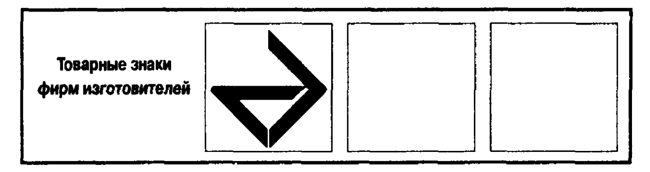


ДЕТЕКТОР ПОНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1171СПхх

Прототип
PST529



Товарные знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- Низкий ток потребления .... < 20 мкА
- Разброс напряжения срабатывания .... ±5%
- Установка напряжения срабатывания (на заказ) .... 2.0...16.0 В
- Пластмассовый корпус типа: КТ-26 (ТО-92)

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1171СП10 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП11 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП16 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП20 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП28 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП42 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП47 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП53 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП64 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП73 .... АДБК.431.350.271-ТУ
КР1171СП87 .... АДБК.431.350.271-ТУ

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схем включения PST529, См. стр. 253.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

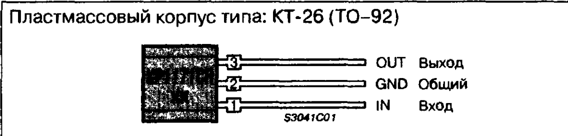
Не имеет отличий от структурной схемы PST529, См. стр. 253.

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы 1171СПхх представляют из себя детектор понижения напряжения и предназначены для применения в аппаратуре, где требуется получение сигнала, предупреждающего об изменении контролируемого напряжения ниже допускаемого уровня.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: КТ-26 (ТО-92)



Внимание! *Опытные партии приборов выпускались с цоколевкой:*
1 - GND, 2 - OUT, 3 - IN

ТАБЛИЦА СОСТОЯНИЯ

Состояние	Уровень напряжения на выходе, V_{IN}	Состояние выходного ключа
Выключено	$V_{IN} > V_S$	закрыт
Включено	$V_{IN} \leq V_S$	открыт

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Обозначение	Параметр	Значение		Единица измерения
		не менее	не более	
V_{CC}	Напряжение питания	-0.3	20	В
V_{OH}	Выходное напряжение	–	20	В
P_{TOT}	Рассеиваемая мощность	–	200	мВт
T_A	Рабочая температура окружающей среды	-40	+85	°C
T_{STG}	Температура хранения	-60	+125	°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

При T_A = 25±10°C

Обозначение	Параметр		Условия	Значения			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	
V_S	Напряжение срабатывания	КР1171СП20		1.9	2.0	2.1	В
		КР1171СП28		2.65	2.8	2.95	В
		КР1171СП42		4.0	4.2	4.4	В
		КР1171СП47		4.5	4.7	4.9	В
		КР1171СП53		5.05	5.3	5.55	В
		КР1171СП64		6.15	6.4	6.65	В
		КР1171СП73		7.0	7.3	7.6	В
		КР1171СП87		8.35	8.7	9.05	В
		КР1171СП10		9.6	10.0	10.4	В
		КР1171СП11		10.85	11.3	11.75	В
		КР1171СП16		15.3	16.0	16.7	В



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (Продолжение)

Обозначение	Параметр		Условия	Значения: не менее	типовое	не более	Единица измерения
I_{CCL}	Ток потребления в состоянии "Выключено"	КР1171СП20	$V_{CC} = V_S$ (min) – 0.05 В	–	–	10	мкА
		КР1171СП26					
		КР1171СП42					
		КР1171СП47					
		КР1171СП53					
		КР1171СП64					
		КР1171СП73		–	–	15	мкА
		КР1171СП87					
		КР1171СП10		–	–	20	мкА
		КР1171СП11					
		КР1171СП16					
I_{CCH}	Ток потребления в состоянии "Включено"		$V_{CC} = V_S$ (min) – 0.05 В	–	–	300	мкА
U_{OL}	Остаточное напряжение		$V_{CC} = V_S$ (min) – 0.05 В, I_O = 10 мА	–	–	0.4	В
I_{LOH}	Ток утечки на выходе		V_{CC} = 20 В	–	–	1.0	мкА
I_O	Выходной ток		$V_{OL} \leq 0.4$ В	10	–	–	мА
$V_{CC}(min)$	Минимальное напряжение питания			1	–	–	В
V_H	Напряжение гистерезиса			30	70	120	мВ
αV_S	Температурный коэффициент напряжения срабатывания			–	±0.03	–	%/°C

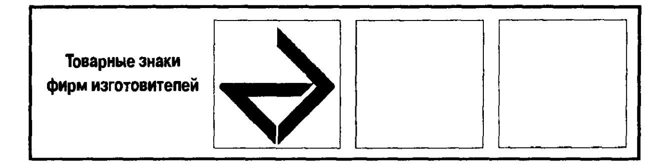
9

ДЕТЕКТОР ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1185СПxx

Прототип
PST529



Товарные знаки фирм изготовителей



ОСОБЕННОСТИ

- **Низкий ток потребления** .... < 20 мкА
- **Разброс напряжения срабатывания** .... ±5%
- **Установка напряжения срабатывания (на заказ)** .... 2.0...16.0 В
- **Пластмассовый корпус типа: КТ-26 (ТО-92)**

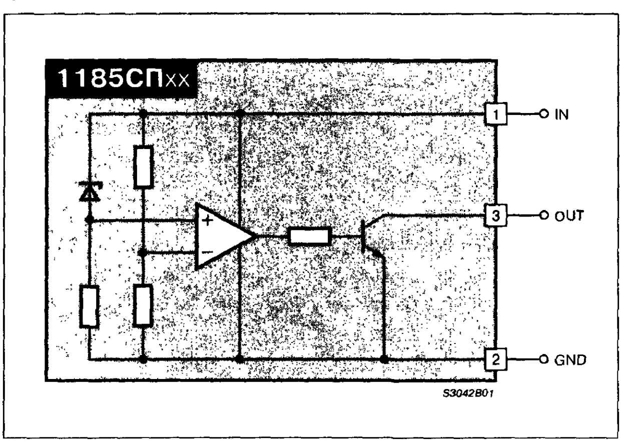
ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1185СП25 .... АДБК.431.350.502-ТУ
КР1185СП53 .... АДБК.431.350.502-ТУ

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличий от схем включения PST529, См. стр. 253.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы 1185СПxx представляют из себя детектор повышения напряжения и предназначены для применения в аппаратуре, где требуется получение сигнала, предупреждающего об изменении контролируемого напряжения выше допускаемого уровня. Прибор выполняет функцию, обратную функции 1171СПxx (а также прототипа PST529), что было достигнуто изменением в подаче сигналов на входы встроенного ОУ (см. структурные схемы 1185СПxx и PST529).

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

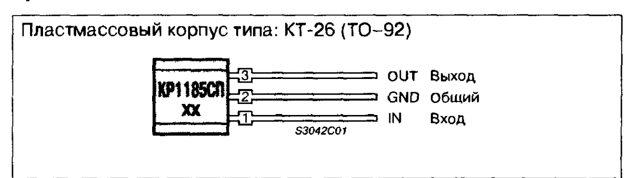


ТАБЛИЦА СОСТОЯНИЯ

Состояние	Уровень напряжения на выходе, V_{IN}	Состояние выходного ключа
Выключено	$V_{IN} < V_S$	закрыт
Включено	$V_{IN} \geq V_S$	открыт

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Обозначение	Параметр	Значение		Единица измерения
		не менее	не более	
V_{CC}	Напряжение питания	-0.3	20	В
V_{OH}	Выходное напряжение	–	20	В
P_{TOT}	Рассеиваемая мощность	–	200	мВт
T_A	Рабочая температура окружающей среды	-40	+85	°C
T_{STG}	Температура хранения	-60	+125	°C

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Обозначение	Параметр		Условия	Значения			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	
V_S	Напряжение срабатывания	КР1185СП25		2.35	2.5	2.65	В
		КР1185СП53		5.05	5.3	5.55	В
I_{CCL}	Ток потребления в состоянии "Выключено"		$V_{CC} = V_S$ (min) - 0.05 В	–	–	10	мкА
I_{CCH}	Ток потребления в состоянии "Включено"		$V_{CC} = V_S$ (max) + 0 05 В	–	–	300	мкА
U_{OL}	Остаточное напряжение		$V_{CC} = V_S$ (max) + 0.05 В, I_O = 10 мА	–	–	0.4	В
I_{LOH}	Ток утечки на выходе			–	–	1.0	мкА
I_O	Выходной ток		$V_{OL} \leq 0.4$ В	10	–	–	мА
V_H	Напряжение гистерезиса			–	70	–	мВ
αV_S	Температурный коэффициент напряжения срабатывания			–	±0.03	–	%/°C





СЕРИЯ МОНИТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Малый ток потребления:**
  При НИЗКОМ уровне на выходе .... 150 мкА
  При ВЫСОКОМ уровне на выходе .... 5 мкА
- **Значение напряжения НИЗКОГО уровня на выходе .... 0.8 В**
- **Напряжение гистерезиса .... 50 мВ**
- **Уровни напряжения питания, по которым формируется сигнал сброса:**
  для PST529C .... 4.5 В (typ)
  для PST529H .... 3.1 В (typ)
  для PST529D .... 4.2 В (typ)
  для PST529I .... 2.9 В (typ)
  для PST529E .... 3.9 В (typ)
  для PST529J .... 2.7 В (typ)
  для PST529F .... 3.6 В (typ)
  для PST529K .... 2.5 В (typ)
  для PST529G .... 3.3 В (typ)
  для PST529L .... 2.3 В (typ)
- **Поставка на ленте (кроме стандартных вариантов упаковки)**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

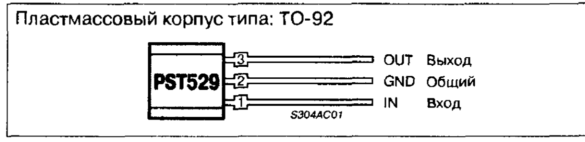
Основное назначение микросхемы PST529 — обеспечение установки в исходное состояние, перезапуска микропроцессорных или других логических систем при пониженном напряжении во время включения питания, либо после несанкционированного отключения питания такой системы.

Основным отличием от поставлявшейся ранее серии PST520/523 аналогичного назначения является низкое энергопотребление PST529.

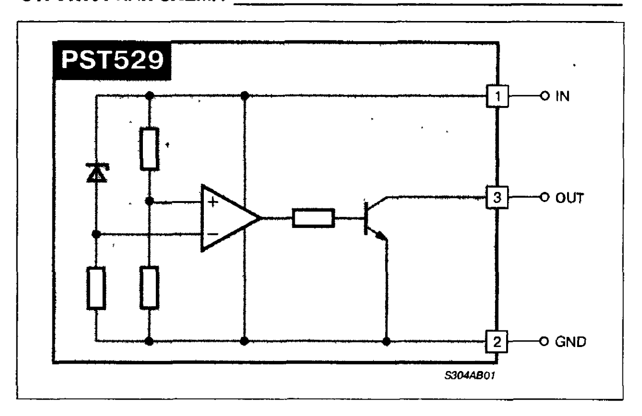
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Запоминающие устройства (ОЗУ) с аварийным батарейным питанием.**
- **Средства защиты от неправильного функционирования системы при несанкционированных включениях/выключениях питания.**
- **Средства защиты от неправильного функционирования системы в результате случайных перебоев подачи питания.**
- **Как компонент средств установки в исходное состояние микропроцессорного оборудования, типа персональных компьютеров, принтеров, видеомагнитофонов и др.**

ЦОКОЛЕВКА



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Символ	Параметр	Значение		Единица измерения
		не менее	не более	
T_{OPR}	Диапазон рабочих температур	-20	+75	°C
T_{STG}	Диапазон температур хранения	-30	+125	°C
P_D	Мощность рассеивания	200		мВт
V_{CC}	Напряжение питания	-0,3	+15	В

9

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При T_A = +25°C

Символ	Параметр	Схема	Условия		Значения: не менее	Значения: типовое	Значения: не более	Единица измерений
V_S	Напряжение срабатывания	Рис. 1.	R_L = 470 Ом, V_{OL} ≤ 0,4 В:	PST529C	4.3	4.5	4.7	В
				PST529D	4.0	4.2	4.4	В
				PST529E	3.7	3.9	4.1	В
				PST529F	3.4	3.6	3.8	В
				PST529G	3.1	3.3	3.5	В
				PST529H	2.9	3.1	3.3	В
				PST529I	2.75	2.90	3.05	В
				PST529J	2.55	2.70	2.85	В
				PST529K	2.35	2.50	2.65	В
				PST529L	2.15	2.30	2.45	В
V_{OL}	Выходное напряжение, НИЗКИЙ логический уровень	Рис. 1.	R_L = 470 Ом		–	–	0.4	В
I_{OL}	Ток утечки на выходе	Рис. 1.	V_{CC} = +15 В		–	–	0.1	мкА
V_S	Напряжение гистерезиса	Рис. 1.	R_L = 470 Ом		30	50	100	мВ
V_S/T	ТК напряжения срабатывания	Рис. 1.	R_L = 470 Ом		–	±0.01	–	%/°C
I_{CCL}	Ток потребления в режиме включения (ON Time)	Рис. 1.	$V_{CC} = V_S$(min) - 0.05 В		–	150	200	мкА
I_{CCH}	Ток потребления в режиме отключения (OFF Time)	Рис. 1.	V_{CC} = 5.25 В		–	5	10	мкА
V_{OPL}	Пороговый уровень рабочего напряжения	Рис. 1.	R_L = 470 Ом V_{OL} ≤ 0.4 В		–	0.8	1.0	В В
t_{pHL}	Время запаздывания переключения на НИЗКИЙ логический уровень	Рис. 2.	R_L = 4.7 кОм C_L = 100 пФ		20	40	80	мкс мкс
t_{pLH}	Время запаздывания переключения на ВЫСОКИЙ логический уровень	Рис. 2.	R_L = 4.7 кОм C_L = 100 пФ		10	20	40	мкс мкс
I_{OC1}	Выходной ток во время первого включения (ON Time 1)	Рис. 1.	$V_{CC} = V_S$(min) - 0.05 В		10	–	–	мА
I_{OC2}	Выходной ток во время второго включения (ON Time 2)	Рис. 1.	T_C = -20 +75°C		7	–	–	мА

Примечание:

1. За исключением напряжения срабатывания, все остальные значения характеристик получены при испытаниях PST529C.

СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК

Рис. 1.

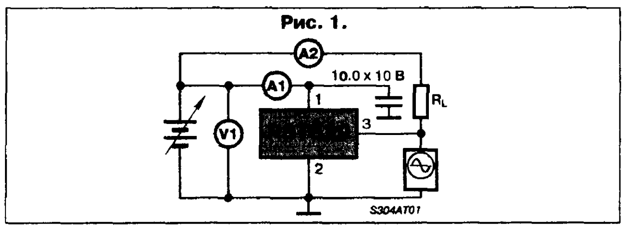
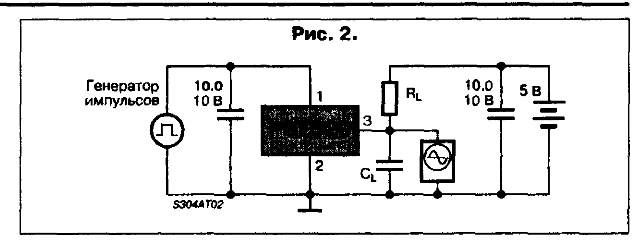


Рис. 2.



Примечания:

1. A — амперметр постоянного тока; V — вольтметр постоянного напряжения.
2. Входной импульс. V_{CC} = 4.9 В, 4.1 В, 0 В
3. Измерения проводились на микросхеме PST529C.

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 3. Временные диапазоны работы схемы на Рис. 4

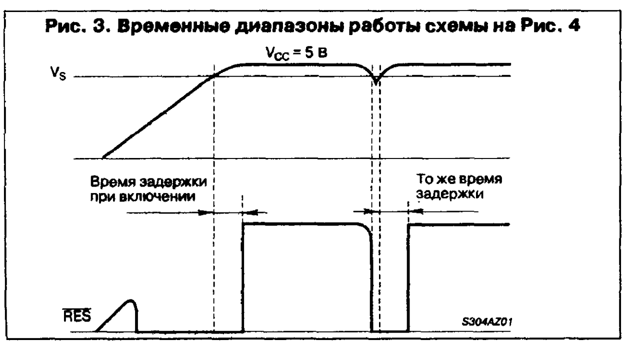
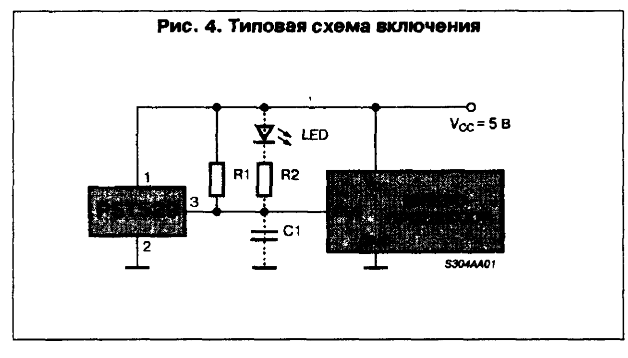


Рис. 4. Типовая схема включения



Примечания:

1. Цепь из светодиода и резистора R2 является индикатором падения напряжения.
2. Выбор соответствующего конденсатора C1 и постоянной времени цепи R1C1 позволяет подобрать требуемое время задержки при включении питания.

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

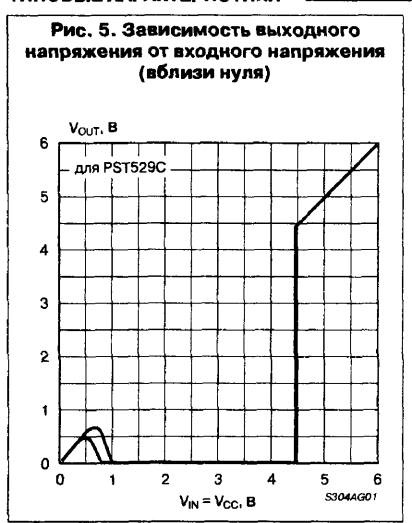


Рис. 5. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения (вблизи нуля)

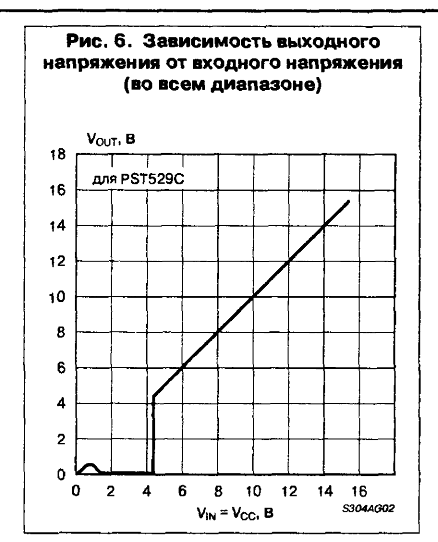


Рис. 6. Зависимость выходного напряжения от входного напряжения (во всем диапазоне)

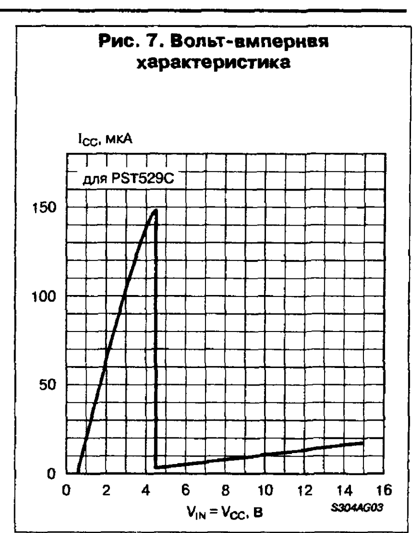


Рис. 7. Вольт-вмперная характеристика

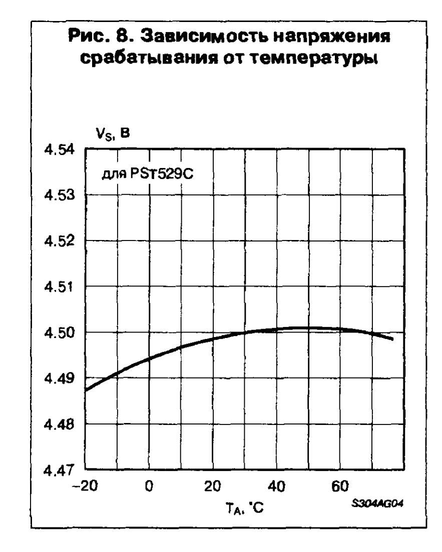
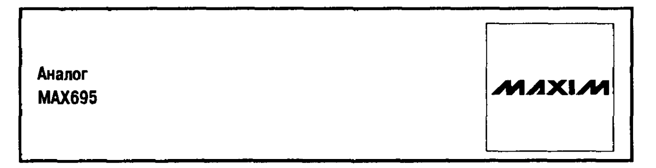
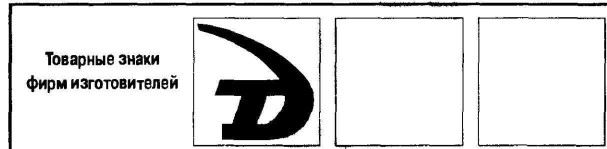


Рис. 8. Зависимость напряжения срабатывания от температуры

9

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ СУПЕРВИЗОР 1446СП1





ОСОБЕННОСТИ

- Пороговое напряжение монитора питания .... 4.65 В
- Встроенная схема сторожевого таймера
- Встроенная схема раннего предупреждения о сбое питания
- Переключатель на резервное питание

ТИПОНОМИНАЛЫ

КР1446 СП1

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема 1446СП1 представляет из себя микропроцессорный супервизор, выполняющий все множество функций необходимых для надежного функционирования микропроцессорных систем. Прибор позволяет выполнять функцию сброса (в том числе сброса при включении питания), функцию переключателя резервного питания, функцию сторожевого таймера, функцию защиты от несанкционированной записи в ОЗУ и функцию раннего предупреждения о понижении питания. Микросхема 1446СП1 выполняется в пластмассовом корпусе типа 2101 16-1.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: 2101.16-1

вид сверху

S3061C01

1446СП1

Назначение	Вывод	№	№	Вывод	Назначение
Резервное питание	V_{BATT}	1	16	RESET	Сигнал сброса
Выход рабочего напряжения	V_{OUT}	2	15	$\overline{RESET}$	Инверсный сигнал сброса
Напряжение питания +5 В	V_{CC}	3	14	$\overline{WDO}$	Выход сторожевого таймера
Общий	GND	4	13	$\overline{CE}$ IN	Вход схемы защиты записи
Индикатор состояния батареи	BATT ON	5	12	$\overline{CE}$ OUT	Выход схемы защиты записи
Индикатор состояния входного напряжения	$\overline{LOW LINE}$	6	11	WDI	Вход сторожевого таймера
Вход тактовой частоты	OSC IN	7	10	$\overline{PFO}$	Выход компаратора сбоя питания
Выбор режима генератора	OSC SEL	8	9	PFI	Вход компаратора сбоя питания

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Не имеет отличий от структурной схемы MAX695, См. стр. 257.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Не имеют отличия от схем включения MAX695, См. стр. 257.

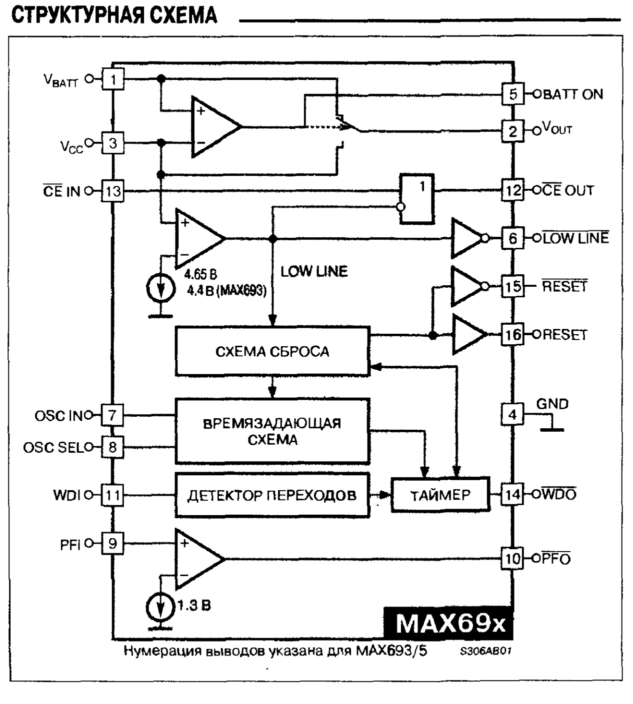


МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СУПЕРВИЗОРЫ

ОСОБЕННОСТИ

- **Прецизионный монитор напряжения:**
  - **для MAX690, MAX691, MAX694 и MAX695 .... 4.65 В**
  - **для MAX692 и MAX693 .... 4.40 В**
- **Задержка при включении питания .... 50, 200 мс (или регулируемая)**
- **Время ожидания сторожевого таймера ...... 100 мс, 1.6 с (или регулируемое)**
- **Минимальное количестао анешних компонентоа**
- **Ток в дежурном режиме .... 1 мкА**
- **Переключатель на резервное питание**
- **Встроенная логическая схема обработки сигналов аыбора микросхемы (CE)**
- **Схема раннего предупреждения о понижении напряжения батареи или питания**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Нумерация выводов указана для MAX693/5

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Семейство супервизорных микросхем MAX69x позволяет уменьшить число компонентов, требуемых для мониторинга напряжений питания и функций управления резервным питанием в микропроцессорных системах. Микросхемы семейства включают в себя схему сброса и переключатель резервного питания, сторожевой таймер, схему защиты от несанкционированной записи в КМОП-ОЗУ, и схему раннего предупреждения о падении напряжения. Семейство супервизорных микросхем MAX69x значительно улучшает общую надежность и точность систем, по сравнению со схемами на отдельных интегральных схемах или дискретных компонентах.

Микросхемы MAX690, MAX692 и MAX694 поставляются в восьмивыводных корпусах и обеспечивают следующие четыре функции:

1. Сброс при включении, выключении и понижении питания.
2. Переключение на резервное питание КМОП-ОЗУ, КМОП-микропроцессора или другой маломощной логики.
3. Сброс, если сторожевой таймер не переключился в течении определенного времени.
4. Пороговый детектор (1.3 В) для раннего предупреждения о сбое питания, обнаружения понижения напряжения батареи или мониторинга еще одного дополнительного напряжения питания.

Микросхемы MAX691, MAX693 и MAX695 поставляются в шестнадцативыводных корпусах и выполняют все функции приборов MAX690/692/694 плюс:

1. Защиты от несанкционированной записи в КМОП-ОЗУ или СППЗУ.
2. Регулировку сброса и периодов времени ожидания сторожевого таймера.
3. Отдельные выходы для индикации окончания времени ожидания сторожевого таймера, переключения на резервное питание и низкого уровня напряжения питания V_{CC}.

ПРИМЕНЕНИЯ

- **Компьютеры**
- **Контроллеры**
- **Интеллектуальные измерительные схемы**
- **Автомобильные системы**
- **Мониторинг микропроцессорных систем а критичных ситуациях**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: DIP-8



Пластмассовый корпус типа: DIP-16

вид сверху (MAX691/3/5) S306AC02

Резервное питание	V_{BATT}	1	16	RESET	Сигнал сброса
Выход рабочего напряжения	V_{OUT}	2	15	RESET	Инверсный сигнал сброса
Напряжение питания +5 В	V_{CC}	3	14	WDO	Выход сторожевого таймера
Общий	GND	4	13	CE IN	Вход схемы защиты записи
Индикатор состояния батареи	BATT ON	5	12	CE OUT	Выход схемы защиты записи
Индикатор состояния входного напряжения	LOW LINE	6	11	WDI	Вход сторожевого таймера
Вход тактовой частоты	OSC IN	7	10	PFO	Выход компаратора сбоя питания
Выбор режима генератора	OSC SEL	8	9	PFI	Вход компаратора сбоя питания

9

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	T_A	Корпус	Типономинал	T_A	Корпус
MAX690CPA	0...+70°C	DIP-8	MAX693CWE	0...+70°C	SOP-16
MAX690EPA	-40...+85°C	DIP-8	MAX693EPE	-40...+85°C	DIP-16
MAX690EJA	-40...+85°C	CERDIP-8	MAX693EJE	-40...+85°C	CERDIP-16
MAX690MJA	-55...+125°C	CERDIP-8	MAX693EWE	-40...+85°C	SOP-16
MAX691C/D	0...+70°C	бескорпусной	MAX693MJE	-55...+125°C	CERDIP-16
MAX691CPE	0...+70°C	DIP-16	MAX694CPA	0...+70°C	DIP-8
MAX691CWE	0...+70°C	SOP-16	MAX694EPA	-40...+85°C	DIP-8
MAX691EPE	-40...+85°C	DIP-16	MAX694EJA	-40...+85°C	CERDIP-8
MAX691EJE	-40...+85°C	CERDIP-8	MAX694MJA	-55...+125°C	CERDIP-8
MAX691EWE	-40...+85°C	SOP-8	MAX695C/D	0...+70°C	бескорпусной
MAX691MJE	-55...+125°C	CERDIP-8	MAX695CPE	0...+70°C	DIP-16
MAX692CPA	0...+70°C	DIP-8	MAX695CWE	0...+70°C	SOP-16
MAX692EPA	-40...+85°C	DIP-8	MAX695EPE	-40...+85°C	DIP-16
MAX692EJA	-40...+85°C	CERDIP-8	MAX695EJE	-40...+85°C	CERDIP-16
MAX692MJA	-55...+125°C	CERDIP-8	MAX695EWE	-40...+85°C	SOP-16
MAX693C/D	0...+70°C	бескорпусной	MAX695MJE	-55...+125°C	CERDIP-16

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Напряжение на выводах (относительно GND):

- V_{CC} .... −0.3...6.0 В
- V_{BATT} .... −0.3...6.0 В
- Остальные выводы .... −0.3...(V_{OUT} + 0.5) В

Входной ток:

- V_{CC} .... 200 мА
- V_{BATT} .... 50 мА
- GND .... 20 мА

Выходной ток:

- V_{OUT} .... защищен от КЗ
- Остальные выводы .... 20 мА

Скорость нарастания V_{BATT}, V_{CC} .... 100 В/мкс

Диапазон рабочих температур:

- Суффикс C .... 0...+70°C
- Суффикс E .... −40...+85°C
- Суффикс M .... −55...+125°C

Мощность рассеивания:

- DIP-8 (Уменьшается на 5 мВт/°C выше +70°C) .... 400 мВт
- CERDIP-8 (Уменьшается на 8 мВт/°C выше +85°C) .... 500 мВт
- DIP-16 (Уменьшается на 7 мВт/°C выше +70°C) .... 600 мВт
- SOP-16 (Уменьшается на 7 мВт/°C выше +70°C) .... 600 мВт
- CERDIP-16 (Уменьшается на 10 мВт/°C выше +85°C) .... 600 мВт

Диапазон температур хранения .... −65...+160°C

Температура припоя (пайка 10 с) .... 300°C

Примечание:

Превышение указанных параметров может вызвать повреждение прибора. Эксплуатация прибора при этих значениях параметров не подразумевается. Выдержка при указанных параметрах в течении некоторого времени может уменьшить надежность приборе.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

При V_{CC} в полном рабочем диапазоне, V_{BATT} = 2.8 В, T_A = 25°C, если не указано иначе

Параметр		Условия		Значения			Единица измерения
				не менее	типовое	не более	
ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ НА РЕЗЕРВНОЕ ПИТАНИЕ							
Рабочее напряжение	V_{CC} для MAX690/1/4/5			4.75	–	5.5	В
	V_{BATT} для MAX690/1/4/5			2.0	–	4.25	В
	V_{CC} для MAX692/3			4.5	–	5.5	В
	V_{BATT} для MAX692/3			2.0	–	4.0	В
Выходное напряжение V_{OUT}		I_{OUT} = 1 мА		V_{CC}...0.5	V_{CC}...0.1	–	В
		I_{OUT} = 50 мА		V_{CC}...0.5	V_{CC}...0.25	–	В
Выходное напряжение при резервном питании		I_{OUT} = 250 мкА; $V_{CC} < V_{BATT}$ − 0.2 В		V_{BATT}...0.1	V_{BATT}...0.02	–	В
Ток потребления (включая I_{OUT})		I_{OUT} = 1 мА		–	2	5	мА
		I_{OUT} = 50 мА		–	3.5	10	мА
Ток потребления при резервном питании		V_{CC} = 0 В, V_{BATT} = 2.8 В		–	0.6	1	мкА
Ток резервного источника питания (положительный – разряд, отрицательный – заряд)		5.5 В > V_{CC} > V_{BATT} = 2.8 В	T_A = 25°C	-0.1	–	+0.02	мкА
			T_A в полном рабочем диапазоне	-1.0	–	+0.02	мкА
Порог переключения на резервное питание (V_{CC} − V_{BATT})		Включение		–	70	–	мВ
		Выключение		–	50	–	мВ
Гистерезис переключения на резервное питание				–	20	–	мВ
Выходное напряжение на выводе BATT ON		I_{SINK} = 3.2 мА		–	–	0.4	В
Ток короткого замыкания на выводе BATT ON		V_{BATT} = V_{OUT} = 4.5 В,(втекающий ток)		–	25	–	мА
		V_{BATT} = 0 В, (вытекающий ток)		0.5	1	25	мкА
СХЕМА СБРОСА И СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР							
Пороговое напряжение схемы сброса	MAX690, MAX691, MAX694, MAX695	T_A в полном рабочем диапазоне		4.5	4.65	4.75	В
	MAX692, MAX693			4.25	4.4	4.5	В
Гистерезис порогового напряжения схемы сброса				–	40	–	мВ
Задержка сигнала сброса	для MAX690/1/2/3	См. **Рис. 5**, Вывод OSC CEL - "1", V_{CC} = 5 В		35	50	70	мс
	для MAX694/5	См. **Рис. 5**, Вывод OSC CEL - "1", V_{CC} = 5 В		140	200	280	мс



Параметр		Условия	Значения			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	
Время ожидания сторожевого таймера	Внутренний генератор	Длинный период, V_{CC} = 5 В	1.0	1.6	2.25	с
		Короткий период, V_{CC} = 5 В	70	100	140	мс
	Внешняя синхронизация	Длинный период	3840	–	4097	тактов
		Короткий период	768	–	1025	тактов
Минимальная ширина импульса на входе WDI		V_{IL} = 0.4, V_{IH} = 0.8 V_{CC}	200	–	–	нс
Выходное напряжение на выводах RESET и $\overline{\text{LOW LINE}}$		I_{SINK} = 1.6 мА, V_{CC} = 4.25 В	–	–	0.4	В
		I_{SOURCE} = 1 мкА, V_{CC} = 5 В	3.5	–	–	В
Выходное напряжение на выводах $\overline{\text{RESET}}$ и $\overline{\text{WDO}}$		I_{SINK} = 1.6 мА	–	–	0.4	В
		I_{SOURCE} = 1 мкА, V_{CC} = 5 В	3.5	–	–	В
Ток короткого замыкания		на выводах $\overline{\text{RESET}}$, RESET, $\overline{\text{WDO}}$, $\overline{\text{LOW LINE}}$	1	3	25	мкА
Пороговое напряжение на входе WDI	НИЗКИЙ уровень	V_{CC} = 5 В (Прим. 2)	–	–	0.8	В
	ВЫСОКИЙ уровень		3.5	–	–	В
Входной ток по выводу WDI		WDI = V_{OUT}	–	20	50	мкА
		WDI = 0 В	–50	–15	–	мкА
СХЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ						
Пороговое напряжение на выводе PFI		V_{CC} = +5 В, T_A в полном рабочем диапазоне	1.2	1.3	1.4	В
Входной ток по выводу PFI			–	±0.01	±25	нА
Выходное напряжение на выводе $\overline{\text{PFO}}$		I_{SINK} = 3.2 мА	–	–	0.4	В
		I_{SOURCE} = 1 мкА	3.5	–	–	В
Ток короткого замыкания по выводу $\overline{\text{PFO}}$		PFI = 0 В; $\overline{\text{PFO}}$ = 0 В	1	3	25	мкА
ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЛЯ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ВЫБОРА МИКРОСХЕМЫ						
Пороговое напряжение на выводе $\overline{\text{CE}}$ IN		V_{IL}	–	–	0.8	В
		V_{IH}	3.0	–	–	В
Ток нагрузки по выводу $\overline{\text{CE}}$ IN			–	3	–	мкА
Выходное напряжение на выводе $\overline{\text{CE}}$ OUT		I_{SINK} = 3.2 мА	–	–	0.4	В
		I_{SOURCE} = 1 мкА	V_{OUT}...1.5	–	–	В
		I_{SOURCE} = 1 мкА, V_{CC} = 0 В	V_{OUT}...0.05	–	–	В
Задержка прохождения сигнала $\overline{\text{CE}}$		V_{CC} = 5 В		50	200	нс
ГЕНЕРАТОР						
Входной ток по выводу OSC IN			–	±2	–	мкА
Ток нагрузки по выводу OSC CEL			–	5	–	мкА
Диапазон входных частот по выводу OSC IN		OSC SEL = 0 В	0	–	250	кГц
Частота при подключении конденсатора к выводу OSC IN		OSC SEL = 0 В, C_{OSC} = 47 пФ	–	4	–	кГц

Примечания:
1. Значения входных напряжений на выводах PFI и WDI могут быть превышены, если входной ток через них меньше 10 мА.
2. Гарантируется, что при неподключенном выводе WDI напряжение на нем будет равно примерно половине напряжения питания, если значение V_{CC} находится в рабочем диапазоне напряжений. Вывод WDI смещен на 38% от V_{CC} внутренним сопротивлением приблизительно 125 кОм.

ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Символ	Номер вывода		Функция
	MAX690/2/4	MAX691/3/5	
V_{CC}	2	3	Напряжение питания +5 В
V_{BATT}	8	1	Вход для подключения напряжения резервного питания. Соединить с заземлением, если резервное питание не используется.
V_{OUT}	1	2	Этот вывод с помощью встроенного переключателя подключен к более высокому из напряжений V_{CC} или V_{BATT}. Соединить с V_{CC}, если V_{OUT} и V_{BATT} не используются
GND	3	4	Земля, общая точка для всех сигналов.
$\overline{\text{RESET}}$	7	15	Переходит на НИЗКИЙ уровень всякий раз, когда V_{CC} или V_{BATT} падают ниже порогового напряжения. Пороговое напряжение – равно 4.65 В для MAX690/1/4/5, и 4.4 В для MAX692/3. Остается на НИЗКОМ уровне в течении 50 мс после возврата V_{CC} к 5 В, (200 мс для MAX694/5). Также остается на НИЗКОМ уровне в течение 50 мс, если сторожевой таймер не обнаруживает перепада напряжения в течение времени ожидания. Ширина импульса $\overline{\text{RESET}}$ может регулироваться, как показано в Таблице1.
WDI	6	11	Вход сторожевого таймера WDI, является трехуровневым входом. Если вход WDI, остается в ВЫСОКОМ или в НИЗКОМ состоянии дольше времени ожидания сторожевого таймера, выходы $\overline{\text{RESET}}$ и $\overline{\text{WDO}}$ переходят в НИЗКОЕ логичвское состояние. Сторожевой таймер выключается, когда вывод WDI остается свободным или на него подается напряжение равное половине напряжения питания. Сторожевой таймер сбрасывется при каждом переходе на входе WDI.
PFI	4	9	Неинвертирующий вход компаратора сбоя питания. Когда напряжение на входе PFI становится меньше чем 1.3 В, вывод $\overline{\text{PFO}}$ переходит в НИЗКОЕ логичвское состояние. Когда не используется, соединить с GND или V_{OUT}. См. **Рис. 1.**
$\overline{\text{PFO}}$	5	10	Выход компаратора сбоя питания. Переходит в НИЗКОЕ логичвское состояние, когда напряжение на входе PFI становится меньше чем 1.3 В. Компаратор сбрасывается, и вывод $\overline{\text{PFO}}$ переходит в НИЗКОЕ логичвское состояние, когда напряжение V_{CC} становится ниже V_{BATT}
$\overline{\text{CE}}$ IN	-	13	Вход логичвской схемы обработки сигналов выбора микросхемы. Когда не используется, соединить с GND или V_{OUT}
$\overline{\text{CE}}$ OUT	-	12	Выход $\overline{\text{CE}}$ OUT находится в НИЗКОМ логическом состоянии только, когда вход $\overline{\text{CE}}$ IN в НИЗКОМ логическом состоянии и напряжение V_{CC} выше порогового напряжения (4.65 В для MAX691/5, 4.4 В для MAX693). См. **Рис. 5.**

9



ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ (Продолжение)

Символ	Номер вывода		Функция
	MAX690/2/4	MAX691/3/5	
BATT ON	—	5	Выход BATT ON находится в ВЫСОКОМ логическом состоянии, когда вывод V_{OUT} внутренне подключен к выводу V_{BATT}. И находится в НИЗКОМ логическом состоянии, когда вывод V_{OUT} внутренне подключен к V_{CC}. Может непосредственно управлять базой внешнего *p-n-p*-транзистора (типовое значение втекающего тока 25 мА), чтобы увеличить выходной ток от V_{OUT} выше 50 мА.
$\overline{\text{LOW LINE}}$	—	6	Выход $\overline{\text{LOW LINE}}$ находится в НИЗКОМ логическом состоянии, когда V_{CC} падает ниже порогового напряжения. Этот вывод возвращается в ВЫСОКОЕ логическое состояние, как только V_{CC} повышается выше порогового напряжения. См. **Рис. 6.**
RESET	—	16	Активный уровень – ВЫСОКИЙ. Это инверсный выход сигнала $\overline{\text{RESET}}$.
OSC SEL	—	8	Когда вывод OSC SEL неподключен или на него подается ВЫСОКИЙ логический уровень, задержка сигнала $\overline{\text{RESET}}$ и время ожидания сторожевого таймера определяются частотой внутреннего генератора. Когда на вывод OSC SEL подается НИЗКИЙ логический уровень, тактовая частота поступает со внешнего генератора через вход OSC IN. Вывод OSC SEL имеет внутреннюю нагрузку 3 мкА. См. Таблицу 1.
OSC IN	—	7	Когда вывод OSC SEL находится в НИЗКОМ логическом состоянии, через вход OSC IN может подаваться тактовая частота для изменения задержки сигнала $\overline{\text{RESET}}$ и времени ожидания сторожевого таймера. Частота внутреннего генератора может также корректироваться, если к выводу OSC IN подсоединить внешний конденсатор. см. **Рис. 12** Когда вывод OSC SEL неподключен, вывод OSC IN позволяет сделать выбор между коротким и длинным временем ожидания сторожевого таймера.
$\overline{\text{WDO}}$	—	14	Выход сторожевого таймера $\overline{\text{WDO}}$ находится в НИЗКОМ логическом состоянии, если вход WDI остается или ВЫСОКОМ или НИЗКОМ состоянии дольше чем время ожидания сторожевого таймера. Вывод $\overline{\text{WDO}}$ устанавливается в ВЫСОКОЕ логическое состояние следующим перепадом напряжения на входе WDI. Если вход WDI остается свободным или на него подается напряжение равное половине напряжения питания, вывод $\overline{\text{WDO}}$ остается в ВЫСОКОМ логическом состоянии. Вывод $\overline{\text{WDO}}$ также находится в ВЫСОКОМ логическом состоянии, когда вывод $\overline{\text{LOW LINE}}$ находится в НИЗКОМ логическом состоянии.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

MAX691, MAX693 И MAX695

Типовая схема включения для MAX691/3/5 показана на **Рис. 1**. КМОП-ОЗУ питается от V_{OUT}. Вывод V_{OUT} внутренне соединяется с V_{CC}, когда присутствует напряжение питания 5 В, или с V_{BATT}, когда напряжение V_{CC} становится меньше чем напряжение батареи. Вывод V_{OUT} может обеспечивать ток питания до 50 мА, но если требуется больший ток, необходимо использовать внешний *p-n-p*-транзистор. Когда напряжение V_{CC} выше чем V_{BATT}, вывод BATT ON находится в НИЗКОМ логическом состоянии, обеспечивая ток в 25 мА для управления базой внешнего транзистора. Когда напряжение V_{CC} ниже чем V_{BATT}, внутренний МОП-транзистор (R_{ON} = 200 Ом) соединяет резервную батарею с V_{OUT}. Когда напряжение V_{CC} находится в пределах между 0 В и (V_{BATT} – 700) мВ, статический ток питания от батареи не превышает 1 мкА (max),

Выход сброса

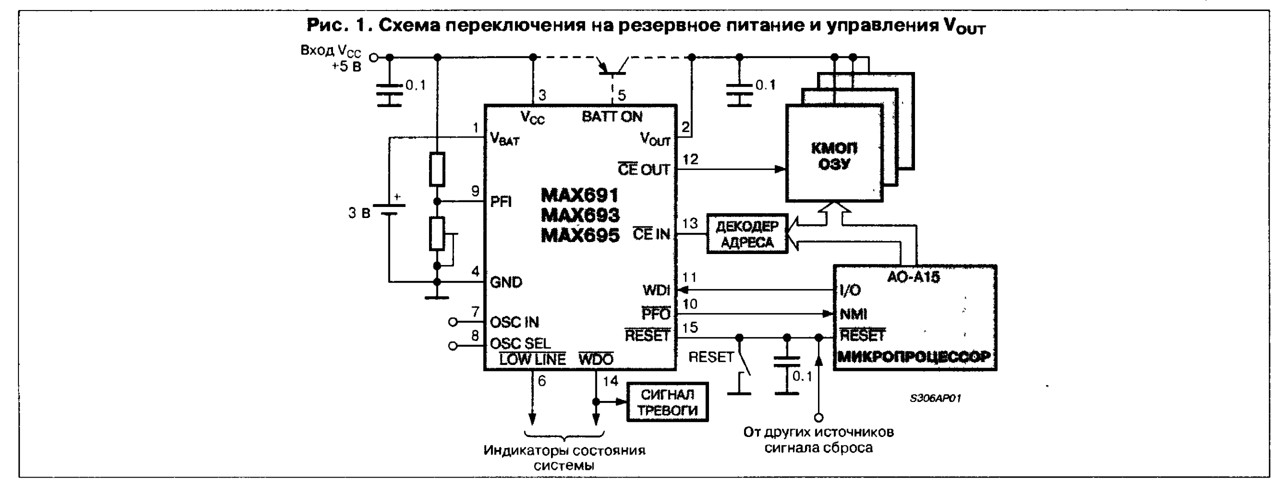
Монитор напряжения контролирует V_{CC} и генерирует сигнал $\overline{\text{RESET}}$, чтобы удерживать шину сброса микропроцессора в НИЗКОМ логическом состоянии, пока напряжение V_{CC} остается ниже 4.65 В (4.4 В для MAX693). Внутренний генератор сигнала $\overline{\text{RESET}}$ удерживает сигнал сброса в НИЗКОМ логическом состоянии еще в течении 50 мс (200 мс для MAX695) после того, как напряжение V_{CC} поднимается выше 4.65 В (4.4 В для MAX693). Это предотвращает повторную выдачу сигнала $\overline{\text{RESET}}$, даже если напряжение 5 В падает и поднимается с каждым периодом напряжения сети.

Обычный кварцевый генератор генеририрующий тактовую частоту для микропроцессоров, для выхода на режим требует нескольких миллисекунд. Так как большинство микропроцессоров нуждается в нескольких циклах тактовой частоты для проведения сброса, сигнал $\overline{\text{RESET}}$ должен удерживаться в НИЗКОМ логическом состоянии, пока генератор тактовой частоты микропроцессора не выйдет рабочий на режим. В приборе MAX690 при включении питания импульс $\overline{\text{RESET}}$ продолжается 50 мс (200 мс для MAX695), чтобы учесть время запуска генератора. Кнопка ручного сброса и конденсатор 0.1 мкФ, соединенный с шиной сброса могут отсутствовать, если ручной сброс не обязателен. Имеется специальный выход инвертированного сигнала RESET с активным ВЫСОКИМ уровнем.

Детектор сбоя питания

Микросхема MAX691/3/5 выдает сигнал немаскируемого прерывания (NMI) на микропроцессор, когда происходит сбой питания. Линия питания +5 В контролируется с помощью двух внешних резисторов, подключенных ко входу компаратора сбоя питания (PFI). Когда напряжение на входе PFI падает ниже 1.3 В, выход компаратора сбоя питания ($\overline{\text{PFO}}$) переводит шину немаскируемого

Рис. 1. Схема переключения на резервное питание и управления V_{OUT}





прерывания (NMI) микропроцессора в низкое логическое состояние. Если выбрать пороговое напряжение сбоя питания равным 4.8 В, микропроцессор будет иметь время для сохранения данных в оперативной памяти, пока напряжение V_{CC} будет падать от 4.8 В до 4.65 В. Если нестабилизированное напряжение со входа стабилизатора 5 В использовать для текущего контроля, может быть сгенерирован сигнал раннего предупреждения о сбое питания.

Защита от несанкционированной записи в ОЗУ

Специальный выход $\overline{CE}$ OUT микросхем MAX691/3/5 формирует сигналы выбора микросхемы ($\overline{CE}$) КМОП-ОЗУ. Сигнал $\overline{CE}$ OUT следует за сигналом $\overline{CE}$ IN, как только V_{CC} становится выше порогового напряжения сброса 4.65 В (4.4 В для MAX693). Если V_{CC} падает ниже порогового напряжения сброса $\overline{CE}$ OUT остается в ВЫСОКОМ логическом состоянии, независимо от логического уровня сигнала $\overline{CE}$ IN. Это предотвращает запись микропроцессором ошибочных данных в оперативную память при включении/выключении и понижении питания, а также при мгновенных прерываниях подачи электроэнергии. Выход $\overline{LOW\ LINE}$ остается в НИЗКОМ логическом состоянии, когда напряжение V_{CC} падает ниже 4.65 В (4.4 В для MAX693).

Сторожевой таймер

Микропроцессор выдает сигнал на вход сторожевого таймера (WDI) по линии ввода/вывода. Когда OSC IN и OSC SEL не подключены, микропроцессор должен переключать логический уровень на входе WDI один раз каждые 1.6 секунды, чтобы убедиться в корректности выполнения программного обеспечения. Если из-за повреждения аппаратных средств или отказа программного обеспечения логический уровень на входе WDI, не переключается, прибор MAX691/3 выдаст спустя 1.6 с импульс сброса $\overline{RESET}$ длительностью 50 мс (200 мс для MAX695). Это обычно перезапускает подпрограмму включения питания микропроцессора. Новый импульс $\overline{RESET}$ выдается каждые 1.6 с, до тех пор пока сигнал на входе WDI снова не начнет переключаться.

Выход сторожевого таймера ($\overline{WDO}$) остается в НИЗКОМ логическом состоянии, если сторожевой таймер не обнаруживает переключения логического уровня в течении времени ожидания. Выход $\overline{WDO}$ перейдя один раз в НИЗКОЕ логическое состояние остается в нем до тех пор, пока не происходит переключения логического уровня на входе WDI. Схема сторожевого таймера выключается, если оставить вывод WDI неподсоединенным. Выводы OSC IN в OSC SEL влияют на временные параметры сторожевого таймера, как показано в Таблице 1 и на **Рис. 12.**

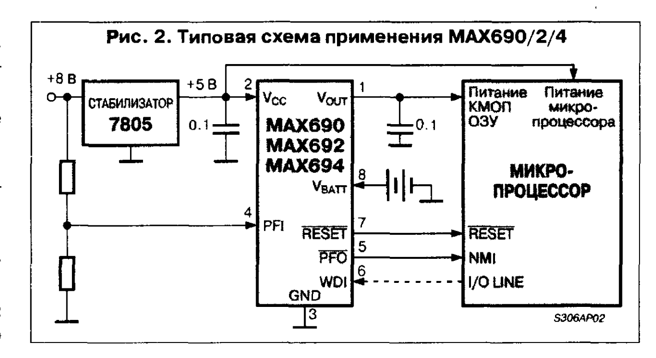
MAX690, MAX692 И MAX694

Микросхемы MAX690, MAX692 и MAX694 в корпусе DIP-8 имеют большинство элементов MAX691, MAX693 и MAX695. На **Рис. 2** показана типовая схема применения MAX690/2/4. Работа этих приборов аналогична работе MAX691/3/5 (См. **Рис. 1**). Вход сбоя питания (PFI) контролирует нестабилизированное напряжение на входе стабилизатора 7805. У микросхем MAX690/4 выход $\overline{RESET}$ переходит в НИЗКОЕ логическое состояние после того, как напряжение V_{CC} падает ниже 4.65 В. Выход $\overline{RESET}$ прибора MAX692 переходит в НИЗКОЕ логическое состояние, после того, как напряжение V_{CC} падает ниже 4.4 В.

Потребление тока от шины резервного питания должно быть меньше 50 мкА, т.к. микросхемы MAX690/2/4 не имеют выхода BATT ON для управления внешним транзистором. Приборы MAX690/2/4 также не имеют логической схемы обработки сигналов выбора микросхемы $\overline{CE}$, которая имеется в приборах MAX691/3/5. Во многих системах, логическая схема обработки сигналов выбора микросхемы $\overline{CE}$ не требуется т.к. НИЗКИЙ уровень на шине сброса микропроцессора, предотвращает процесс записи в оперативную память в течении переходных процессов включения и выключения питания.

Сторожевой таймер MAX690/2/4 имеет фиксированную длительность времени ожидания равную 1.6 с. Если вход WDI остается или НИЗКОМ или ВЫСОКОМ логическом состоянии дольше чем 1.6 с, микропроцессору будет послан импульс $\overline{RESET}$. Схема сторожевого таймера выключается, если оставить вывод WDI неподсоединенным.

Рис. 2. Типовая схема применения MAX690/2/4



ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

СХЕМА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА РЕЗЕРВНОЕ ПИТАНИЕ И УПРАВЛЕНИЯ V_{OUT}

Схема переключения сравнивает напряжения на входах V_{CC} и V_{BATT} и соединяет V_{OUT} с тем входом, на котором оно выше. Переключение происходит, когда V_{CC} больше V_{BATT} на 50 мВ во время уменьшения V_{CC} и когда V_{CC} больше V_{BATT} на 70 мВ во время повышения V_{CC} (См. **Рис. 3**). Компаратор схемы переключения имеет гистерезис 20 мВ, чтобы избежать частых повторных переключений в тех случаях, когда V_{CC} изменяется очень медленно или остается почти равным напряжению батареи.

Когда V_{CC} выше чем V_{BATT}, вход V_{CC} внутренне подключается к выходу V_{OUT} через *p-n-p*-транзистор с низким напряжением насыщения. Выход V_{OUT} обеспечивает выходной ток до 50 мА. Если требуется ток выше 50 мА или более НИЗКОЕ падение напряжения $V_{CC} - V_{OUT}$, используется внешний *p-n-p*-транзистор параллельно с внутренним, на базу которого можно подавать управляющий сигнал непосредственно с вывода BATT ON (только для MAX691/3/5).

Необходимо отметить, что при соответствующей фильтрации от MAX690/1/2/3/4/5 требуется только средний ток, потребляемый КМОП-ОЗУ. Во многих справочных данных для микросхем оперативной памяти указывается максимальный ток питания 75 мА, который соответствует пиковым выбросам тока продолжительностью только 100 нс. Шунтирующий конденсатор емкостью 0.1 мкФ на выходе V_{OUT} обеспечивает высокий мгновенный ток, в то время как через V_{OUT} протекает только средний ток нагрузки, который намного меньше пикового. Конденсатор емкостью 0.1 мкФ или выше должен быть подключен к выходу V_{OUT} для обеспечения устойчивости.

При питании от резервной батареи вход V_{BATT} подключается к выходу V_{OUT} через МОП-транзистор, с сопротивлением в открытом состоянии 200 Ом. Этот МОП-транзистор имеет очень НИЗКОЕ падение напряжения при небольших токах, которые обычно требуются для питания КМОП-схем оперативной памяти или других микромощных устройств. Ток, потребляемый микросхемой при питании от батареи равен 12 мкА, когда V_{CC} равняется V_{BATT}, и равен 600 нА (1 мкА (max)), когда величина V_{CC} находится между 0 В и (V_{BATT} − 700 мВ).

Рис. 3. Структурная схема переключателя резервного питания

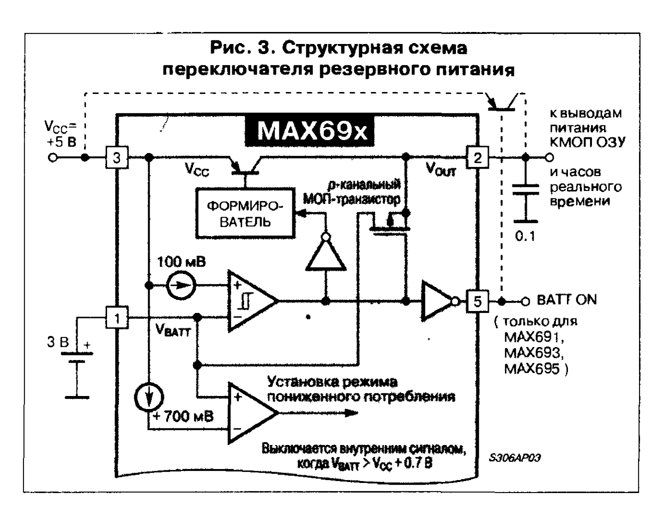
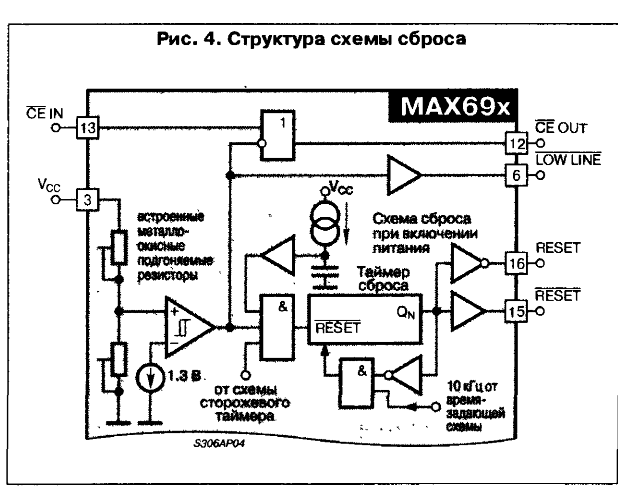


Рис. 4. Структура схемы сброса



Микросхема MAX690/1/4/5 функционирует при резервном напряжении от 2.0 до 4.25 В, в то время как для MAX692/3 резервное напряжение должно быть от 2.0 до 4.0 В. Конденсатор большой емкости (либо стандартный электролитический либо двухслойный фарадной величины) также может использоваться для кратковременного резервирования питания. Зарядный резистор для конденсатора или аккумуляторной батареи должен быть соединен с V_{OUT}, так как это устраняет путь разряда, который существует, если резистор соединен с V_{CC}.

На выводе V_{BATT} присутствует небольшой зарядный ток около 10 нА (0.1 мкА (max)). Значение этого тока зависит от величины выходного тока через вывод V_{OUT}, но полярность остается такой, чтобы батарея всегда заряжалась, когда напряжение V_{CC} находится в рабочем диапазоне. Это увеличивает срок службы резервной батареи за счет компенсации тока саморазряда. Кроме того вследствии малого значения зарядного тока не возникает проблем при использовании литиевых батарей, так как максимальный зарядный ток 0.1 мкА безопасен даже для самых маленьких литиевых элементов.

Если схема переключения питания не используется, необходимо соединить вывод V_{BATT} с GND, а вывод V_{OUT} с выводом V_{CC}. **В Табл. 2** приведены состояния входов и выходов для режима питания от маломощной резервной батареи.

СХЕМА СБРОСА

Выход $\overline{\text{RESET}}$ является выходом с НИЗКИМ активным уровнем напряжения. Он переходит в НИЗКОЕ логическое состояние, когда напряжение V_{CC} падает ниже 4.5 В для MAX690/1/4/5 или 4.25 В для MAX692/3, и остается в НИЗКОМ состоянии пока V_{CC} не станет выше 4.75 В для MAX690/1/4/5 или 4.5 В для MAX692/3 на время не меньше 50 мс (200 мс для MAX694/5). См. **Рис. 4** и **5**.

Гарантируемые минимальный и максимальный пороги 4.5, 4.75 В для MAX690/1/4/5 и 4.25, 4.5 В для MAX692/3 дают возможность использовать MAX690/1/4/5 для 5-вольтовых источников питания с допусками +10/−5%, а MAX692/3 — с допуском ±10% . Компаратор схемы сброса имеет гистерезис порядка 50 мВ с номинальным порогом 4.65 В для MAX690/1/4/5 и 4.4 В для MAX692/3.

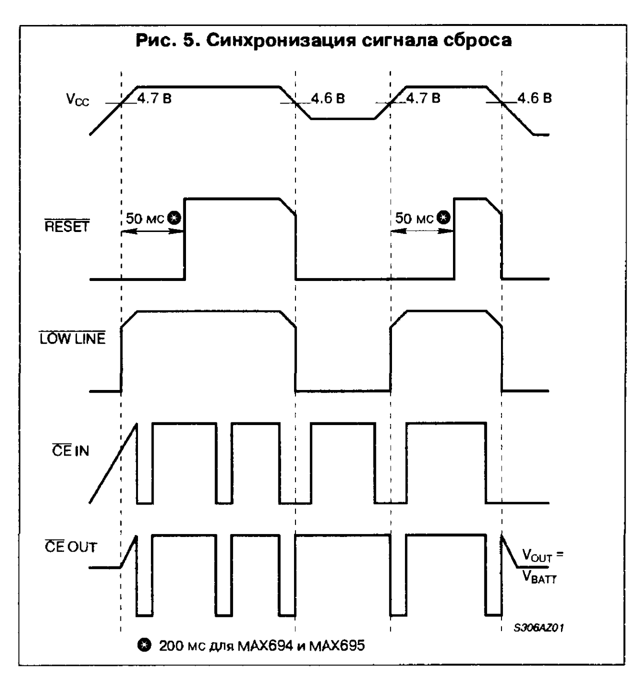
Время срабатывания компаратора схемы сброса около 100 мкс. Вывод V_{CC} необходимо шунтировать для исключения срабатываний от импульсных помех.

Выход $\overline{\text{RESET}}$ также переходит в НИЗКОЕ состояние, в тех случаях когда используется сторожевой таймер и напряжение на выводе WDI остается НИЗКИМ или ВЫСОКИМ дольше чем максимальное время ожидания сторожевой схемы. Вывод $\overline{\text{RESET}}$ внутренне подтянут к напряжению питания током 3 мкА и может нагружаться либо на шину сброса с открытым коллектором, либо,непосредственно на КМОП-логику без внешнего нагрузочного резистора.

СХЕМА ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ ВЫБОРА МИКРОСХЕМЫ $\overline{\text{CE}}$ И ЗАЩИТЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ ЗАПИСИ В ОЗУ

В микросхемах MAX691, MAX693 и MAX695 используются два вывода для управления сигналами $\overline{\text{CE}}$ или $\overline{\text{WR}}$, подаваемыми на соответствующие входы микросхем КМОП-ОЗУ. Когда на выводе V_{CC} присутствует напряжение +5 В, сигнал со входа $\overline{\text{CE}}$ IN проходит на выход $\overline{\text{CE}}$ OUT без изменения с задержкой распространения 50 нс. Если напряжение на V_{CC} падает ниже 4.65 В (4.5...4.75 В), внутренняя логика переключает выход $\overline{\text{CE}}$ OUT на ВЫСОКИЙ уровень независимо от состояния входа $\overline{\text{CE}}$ IN. Для прибора MAX693 пороговое напряжение равно 4.4 В (4.25...4.5 В). Переключение $\overline{\text{CE}}$ OUT на ВЫСОКИЙ уровень происходит также, когда напряжение V_{CC} становится меньше V_{BATT} (См. **Рис. 4**).

Рис. 5. Синхронизация сигнала сброса



200 мс для MAX694 и MAX695

Сигнал $\overline{CE}$ OUT обычно подается на входы $\overline{CE}$, $\overline{CS}$, $\overline{Write}$ КМОП-микросхем ОЗУ работающих от резервного батарейного питания. Это гарантирует целостность данных в памяти, предотвращая операции записи, когда V_{CC} падает ниже допустимого уровня. Подобная защита при использовании СППЗУ может быть достигнута путем подачи $\overline{CE}$ OUT на входы $\overline{Store}$ или $\overline{Write}$ микросхем СППЗУ, EAROM, или NOVRAM.

Если типовая задержка распространения $\overline{CE}$ OUT в 50 мс слишком велика, можно соединить $\overline{CE}$ IN с GND и использовать сигнал с выхода $\overline{CE}$ OUT для управления быстродействующим внешним логический элементом. В качестве второго варианта можно соединить с помощью логического "И" сигнал с выхода $\overline{LOW\ LINE}$ с сигналом $\overline{WR}$ или $\overline{CE}$. Внешний логический элемент и выход $\overline{RESET}$ MAX690/2/4 может также использоваться для защиты от несанкционированной записи в оперативной КМОП-памяти.

СХЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О СБОЕ ПИТАНИЯ

Напряжение приложенное ко входу PFI сравнивается с внутренним опорным напряжением 1.3 В, и когда оно оказывается меньше чем 1.3 В, на выводе $\overline{PFO}$ устанавливается НИЗКИЙ логический уровень. Обычно вход PFI подключается к внешнему делителю напряжения, который контролирует напряжение либо на входе системного 5-вольтового стабилизатора либо на его выходе. Коэффициент делителя напряжения может быть выбран таким, что напряжение на входе PFI становилось ниже 1.3 В за несколько миллисекунд до того, как напряжение питания упадет ниже 4.75 В. Выход $\overline{PFO}$ обычно используется для прерывания микропроцессора, чтобы данные могли быть сохранены в оперативной памяти прежде, чем напряжение V_{CC} упадет ниже 4.75 В (4.5 В для MAX692/3) и на выходе $\overline{RESET}$ появится НИЗКИЙ логический уровень.

Схема "раннего предупреждения" может также контролировать резервную батарею и предупреждать о ее разряде. С целью сохраннвния батареи питания, компаратор выключается, а на выходе $\overline{PFO}$ устанавливается НИЗКИЙ логический уровень, когда напряженив V_{CC} ниже чем напряжение на входе V_{BATT}.

СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР И ГЕНЕРАТОР

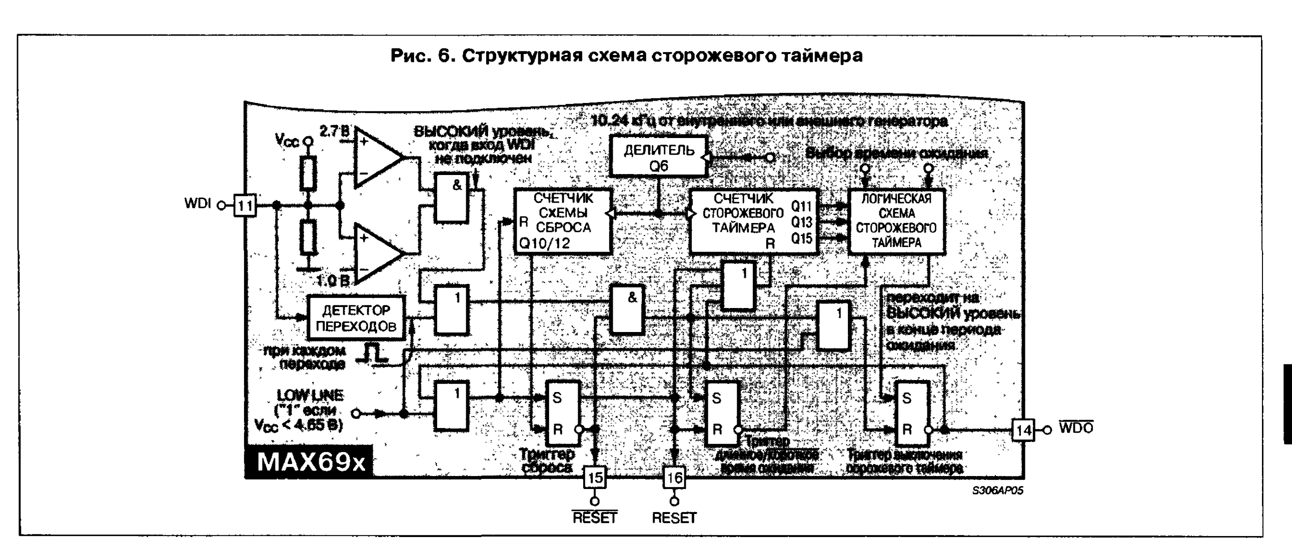
Схема сторожевого таймера контролирует работу микропроцессора. Если микропроцессор не переключает логический уровень на входе схемы сторожевого таймера (WDI) внутри заданного периода времени ожидания, на выходе $\overline{RESET}$ генерируется импульс длительностью 50 мс. Так как многие системы не могут обслуживать сторожевой таймер сразу после сброса, MAX691/3/5 имеет более длинный период времени ожидания после выдачи сигнала сброса. Нормальный период времени ожидания восстанавливается сразу после первого изменения уровня на входке WDI после того, как на выходе $\overline{RESET}$ установился ВЫСОКИЙ уровень. Сторожевой таймер перезапускается в конце импульса сброса, независимо от того, был ли он вызван отсутствием переключений на входе WDI или падением V_{CC} ниже порогового уровня. Если на входе WDI сохраняется ВЫСОКИЙ или НИЗКИЙ уровень, импульсы сброса будут повторяться каждые 1.6 с. Если оставить вход WDI не подключенным, схема сторожевого таймера выключается.

На выходе сторожевого таймера (вывод $\overline{WDO}$ только для MAX691/3/5) устанавливается НИЗКИЙ логический уровень, если сторожевой таймер вышел за пределы периода ожидания и остается НИЗКИМ пока он не будет переведен в ВЫСОКОЕ состояние следующим переключением на входе сторожевой схемы. Вывод $\overline{WDO}$ также переключается на ВЫСОКИЙ уровень, когда V_{CC} падает ниже порогового уровня.

Для 8-выводных MAX690, MAX692 и MAX694 время ожидания сторожевого таймера установлено в 1.6 с, а длительность импульса сброса — 50 мс (200 мс для MAX694), MAX691, MAX693 и MAX695 позволяют изменять зти значения в соответствии с Таблицей 1. На **Рис.12** показаны различные способы управления тактовой частотой сторожевого таймера.

Если вывод OSC SEL остается не подключенным, то в качестве тактового используется внутренний генератор. В этом случае вывод OSC IN позволяет выбрать время ожидания сторожевого таймера между 1.6 с и 100 мс. В любом случае время ожидания сразу после импульса сброса равно 1.6 с. Это дает время микропроцессору, чтобы повторно инициализировать систему. При НИЗКОМ уровне на входе OSC IN после первого изменения логического уровня на входе WDI время ожидания уменьшается до 100 мс. Программное обеспечение должно быть написано таким образом, чтобы порт ввода-вывода, подключенный к выводу WDI, оставался в состоянии, определяемом начальным сбросом, пока подпрограммы инициализации не будут завершены и микропроцессор сможет переключать вход WDI в течении минимального времени ожидания сторожевой схемы 70 мс.

Рис. 6. Структурная схема сторожевого таймера





ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕТЕКТОРА СБОЯ ПИТАНИЯ

В схеме на **Рис. 9** компаратор схемы раннего предупреждения используется для того, чтобы инициализировать сброс системы, когда напряжение V_{CC} падает ниже 4.85 В. Так как пороговое напряжение этого компаратора установлено не так точно, как у встроенного детектора напряжения сброса, для его настройки используется подстроечный резистор. Выходы $\overline{\text{PFO}}$ и $\overline{\text{RESET}}$ имеют высокую нагрузочную способность для втекающего тока и только 10 мкА для вытекающего тока. Это позволяет использовать "монтажное ИЛИ" для их объединения.

На **Рис. 10** показана схема детектора перенапряжения, сбрасывающая микропроцессор всякий раз, когда V_{CC} превышает 5.5 В. Схема монитора батареи (**Рис. 8**) показывает состояние резервной батареи. Вывод $\overline{\text{CE}}$ OUT может использоваться для подключения к батарее тестовой нагрузки. Так как на выходе $\overline{\text{CE}}$ OUT устанавливается ВЫСОКИЙ уровень в режиме резервного питания, то при питании от батареи ток в тестовую нагрузку не течет, даже если микропроцессор не включен.

УВЕЛИЧЕНИЕ ГИСТЕРЕЗИСА КОМПАРАТОРА СБОЯ ПИТАНИЯ

Так как схема компаратора сбоя питания не инвертирует сигнал, гистерезис можно увеличить, подключив резистор между выходом $\overline{\text{PFO}}$ и входом PFI, как показано на **Рис. 13**. Когда на выходе $\overline{\text{PFO}}$ НИЗКИЙ логический уровень, через него и резистор R3 втекает ток из суммирующего узла связанного с выводом PFI. Когда на выходе $\overline{\text{PFO}}$ ВЫСОКИЙ логический уровень, последовательно включенные резисторы R3 и R4 питают вытекающим током суммирующий узел связанный с выводом PFI.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВХОДНЫЕ ЦЕПИ СТОРОЖЕВОГО ТАЙМЕРА

Функция сторожевого таймера может быть включена или выключена программным обеспечением, с помощью буфера с тремя состояниями подключенного ко входу WDI (**Рис. 11**). Недостаток этой схемы состоит в том, что дефекты программного обеспечения могут ошибочно выключать буфер с тремя состояниями, таким образом не давая возможности MAX690 обнаружить сбои программного обеспечения. В большинстве случаев наилучшим решением будет, расширение периода времени ожидания сторожевого таймера на величину большую чем время блокировки сторожевого таймера (См. **Рис. 7**). Когда на входе схемы ВЫСОКИЙ логический уровень, вывод OSC SEL находится в НИЗКОМ логическом состоянии, и время ожидания сторожевого таймера устанавливается внешним конденсатором. Конденсатор емкостью 0.01 мкФ устанавливает длительность времени ожидания сторожевого таймера в 100 секунд. Когда на входе схемы НИЗКИЙ логический уровень, вывод OSC SEL находится в ВЫСОКОМ логическом состоянии, длительность времени ожидания сторожввого таймера определяется внутренним генератором. Длительность времени ожидания 100 мс или 1.6 с выбирается в зависимости от того какой из диодов, изображенных на **Рис. 7**, используется.

Табл. 1. Установка временных соотношений для MAX691/3/5

OSC CEL[2]	OSC IN	Период времени ожидания[1]		Длительность сигнала сбросв[3]	
		Нормальный	После сигнала сброса	MAX691/3	MAX695
НИЗКИЙ уровень	Внешняя тактовая частота	1024 такта	4096 тактов	512 тактов	2048 тактов
НИЗКИЙ уровень	Внешний конденсатор	$\frac{400 \text{ мс}}{47 \text{ пФ}} \times C$	$\frac{16 \text{ с}}{47 \text{ пФ}} \times C$	$\frac{200 \text{ мс}}{47 \text{ пФ}} \times C$	$\frac{800 \text{ мс}}{47 \text{ пФ}} \times C$
Плавающий уровень	НИЗКИЙ уровень	100 мс	1.6 с	50 мс	200 мс
Плавающий уровень	Плавающий уровень	1.6 с	1.6 с	50 мс	200 мс

Примечания:

1. Типовое время ожидания сторожевого таймера для MAX690/2/4 установлено в 1.6 с, типовая длительность импульса сброса установлена в 50 мс для MAX690/2 и 200 мс для MAX694.
2. Когда на вывод OSC SEL MAX691 подается НИЗКИЙ логический уровень, OSC IN может быть использован для подачи внешнего тактового сигнала или для подключения внешнего конденсатора между OSC IN и GND. Номинальная частота внутреннего генератора – 10.24 кГц. При использовании внешнего конденсатора частота генератора определяется по формуле:
   F_{OSC} [Гц] = 184000/C [пФ]
3. См. таблицу "Электрические характеристики"

Табл. 2. Состояния входов и выходов в дежурном режиме

Вывод	Состояние
V_{BATT}, V_{OUT}	Вывод V_{BATT} подключен к V_{OUT} через внутренний МОП-транзистор
$\overline{\text{RESET}}$	НИЗКИЙ логический уровень
RESET	ВЫСОКИЙ логический уровень. Вывод с открытым стоком, выходное напряжение равно V_{OUT}
$\overline{\text{LOW LINE}}$	НИЗКИЙ логический уровень
BATT ON	ВЫСОКИЙ логический уровень
WDI	Вывод WDI не подключен внутри к подтягивающему резистору, поэтому по нему не протекает ни втекающий, ни вытекающий ток, пока напряжение на нем остается в пределах между GND и V_{OUT}. Входное напряжение на этом выводе не влияет на токи питания
$\overline{\text{WDO}}$	ВЫСОКИЙ логический уровень
PFI	Так как компаратор сбоя питания выключен, входное напряжение на этом выводе не влияет на выходное напряжение компаратора
$\overline{\text{PFO}}$	НИЗКИЙ логический уровень
$\overline{\text{CE}}$ IN	Вывод $\overline{\text{CE}}$ IN не подключен внутри к подтягивающему резистору, поэтому по нему не протекает ни втекающий, ни вытекающий ток, пока напряжение на нем остается в пределах между GND и V_{OUT}. Входное напряжение на этом выводе не влияет на токи питания
$\overline{\text{CE}}$ OUT	ВЫСОКИЙ логический уровень
OSC IN	Этот вывод игнорируется
OSC SEL	Этот вывод игнорируется
V_{CC}	Ток величиной примерно 12 мкА протекает от вывода V_{BATT}, когда напряжение V_{CC} находится в пределах от (V_{BATT} + 100 мВ) до (V_{BATT} + 700 мВ). Ток питания уменьшается до 1 мкА (max), когда V_{CC} становится меньше чем (V_{BATT} + 700 мВ)



СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 7. Выбор длительности времени ожидания сторожевого таймера

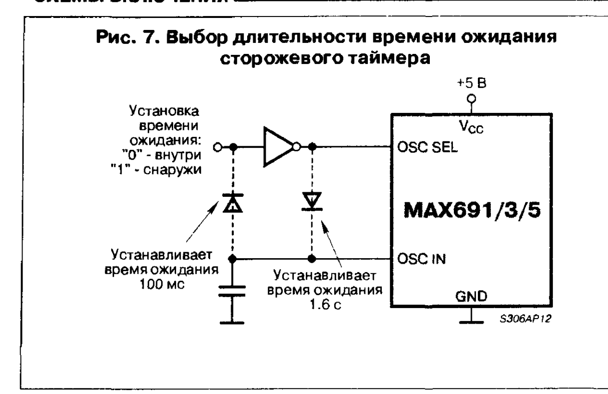


Рис. 8. Монитор напряжения резервной батареи с необязательной тестовой нагрузкой

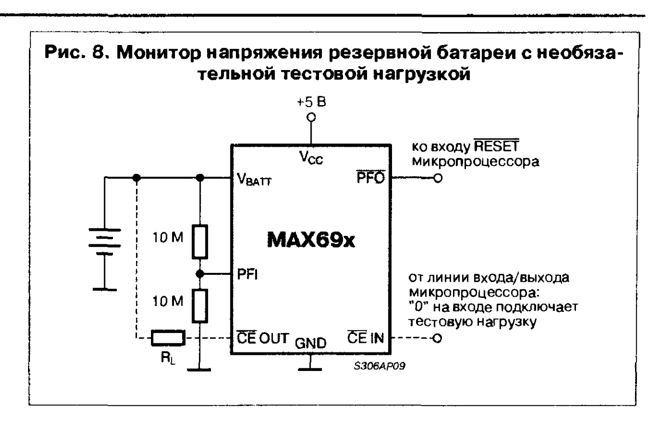


Рис. 9. Сброс при повышеном или пониженном напряжении



Рис. 10. Регулировка порогового напряжения сброса

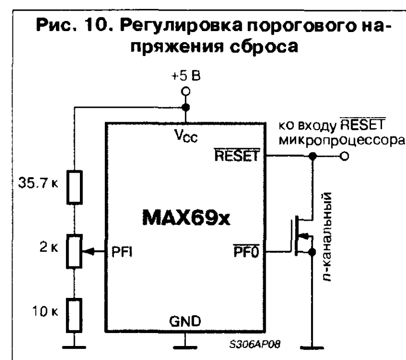


Рис. 11. Блокировка сторожевого таймера программным обеспечением



Рис. 12. Внешние цепи генератора

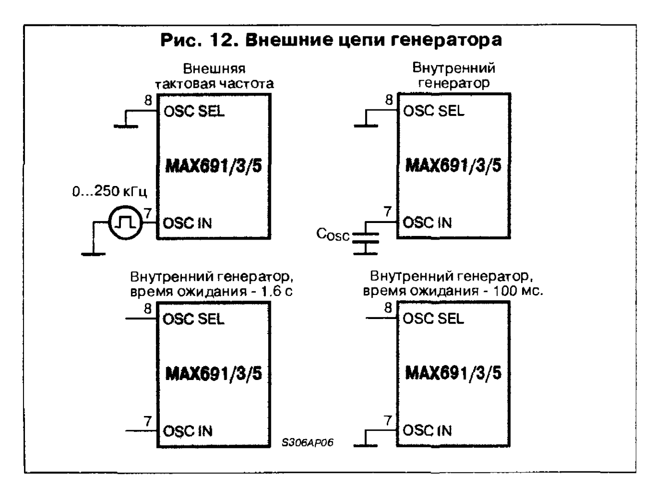
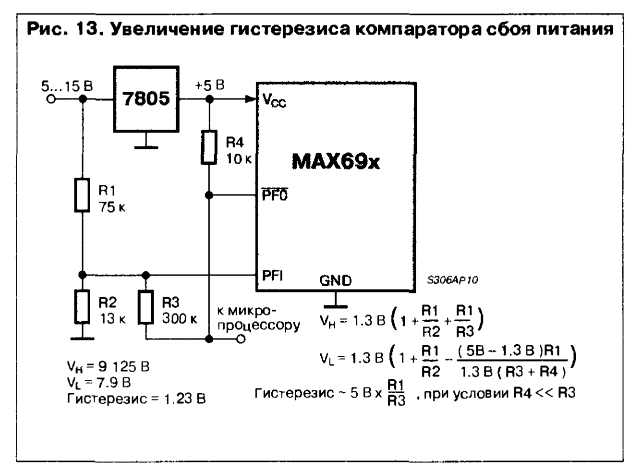


Рис. 13. Увеличение гистерезиса компаратора сбоя питания



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

Категория	Наименование	Тип корпуса	Число каналов в ИМС	Входное напряжение (мин. - макс.) [В]	Выходное напряжение [В]	Температурный коэффициент [млн$^{-1}$/°C]	Максимальный выходной ток не менее [А]	Типовое падение напряжения [мВ] при выходном токе 10 мА	при выходном токе 100 мА	при выходном токе 200 мА	Ток потребления при максимальном выходном токе [мА]	Ток потребления в дежурном режиме [мкА]	Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения dVн / dVвх [мВ/В]	выходного тока нагрузки dVн/ dIн [мВ/мА]	Напряжение шума [мкВ]***	Температурный диапазон [°C]
Стабилизаторы	ADP3367	DIP-8, SOIC-8	1	2.5...16.5	5±2% 2.5...16.5	–	0.2	–	100	175	5	0.75	0.025	0.055	–	-40...85
	ADP3300	SOT-23	1	3.0...12.0	2.7±0.8% 3.0±0.8% 3.2±0.8% 3.3±0.8% 5.0±0.8%	–	0.05	25	–	–	0.55	3	0.02	0.06	30	-40...85
	ADP3301	SOIC-8	1	3.0...12.0	2.7±0.8% 3.0±0.8% 3.2±0.8% 3.3±0.8% 5.0±0.8%	–	0.1	20	100	–	0.85	5	0.024	0.014	30	-20...85

Категория	Наименование	Тип корпуса	Число каналов в ИМС	Входное напряжение (мин. - макс.) [В]	Выходное напряжение [В]	Температурный коэффициент [млн$^{-1}$/°C]	Максимальный выходной ток не менее [А]	Типовое падение напряжения [мВ]			Ток потребления при максимальном выходном токе [мА]	Ток потребления в дежурном режиме [мкА]	Нестабильность выходного напряжения при изменении		Напряжение шума [мкВ]***	Температурный диапазон [°C]
								при выходном токе 10 мА	при выходном токе 100 мА	при выходном токе 200 мА			входного напряжения dV_H/dV_{BX} [мВ/В]	выходного тока нагрузки dV_H/dI_H [мВ/мА]		
Стабилизаторы	ADP3302	SOIC-8	2	3.0...12.0	3.0±0.8% 3.2±0.8% 3.3±0.8% 5.0±0.8%	–	0.1	50	120	–	2	5	0.03	0.04	110	–20...85
Стабилизаторы	ADP3303	SOIC-8	1	3.2...12.0	2.7±0.8% 3.0±0.8% 3.2±0.8% 3.3±0.8% 5.0±0.8%	–	0.2	20	–	180	1.5	5	0.01	0.013	30	–20...85
Стабилизаторы	ADP3304	SOIC-8	2	3.0...12.0	3.0±0.8% 3.2±0.8% 3.3±0.8% 5.0±0.8%	–	0.1	50	120	–	2	5	0.03	0.04	110	–20...85
Стабилизаторы	ADP3310	SOIC-8	1	2.5...15.0	2.8±1.5% 3.0±1.5% 3.3±1.5% 5.0±1.5% 1.8...18.5	–	10	–	–	20*	0.8	10	0.95	0.01	–	-40...85
ИОН	AD1581	SOT-23	1	2...12	1.225±1.2 мВ	50	5	–	–	–	50	–	25	200	30	-40...+85
ИОН	ADR290	TO92, SOIC-8, TSSOP-8	1	2.7...15	2.048±2 мВ	6	5	–	–	–	8	–	80	40	6	-40...+125
ИОН	ADR291	TO92-3, SOIC-8, TSSOP-8	1	3...15	2.5±2 мВ	8	5	–	–	–	9	–	100	50	8	-40...+125
ИОН	AD780	DIP-8, SOIC-8	1	4...36	2.5±1 мВ 3±1 мВ	3	10	–	–	–	800	–	10	75	4	-55..+125
ИОН	ADR292	TO92, SOIC-8, TSSOP-8	1	5.0...15	4.096±3 мВ	12	5	–	–	–	10	–	160	80	12	-40...+125
ИОН	REF195	DIP-8, SOIC-8	1	4.2...18	5±2 мВ	10	30	–	–	–	45	15	10	10	50	-40...+125

Примечание

* При использовании внешнего *p*-канального МОП транзистора с сопротивлением канала 0.075 Ом

** Температура окружающей среды, при которой гарентируются указанные значения параметров. Микросхемы сохраняют работоспособность при температуре корпуса от –55...+125°C

*** Для стабилизаторов с несколькими выходными напряжениями приводится для напряжения 5 В



ADR290/91/92

МАЛОШУМЯЩИЕ МИКРОМОЩНЫЕ ПРЕЦИЗИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Выходное напряжение .... 2.048, 2.500 и 4.096 В
- Разброс выходного напряжения .... ± 2 мВ (max)
- Температурный коэффициент .... 8 млн$^{-1}$/°C (max)
- Низкое напряжение шума (0.1...10 Гц) .... 6 мкВ (р-р)
- Ток потребления .... 12 мкА (max)
- Выходной ток .... 5 мА (min)
- Напряжение питания .... 2.7...15 В
- Температурный диапазон .... –40...+125°C
- Цоколевка аналогична REF02/REF19x

ПРИМЕНЕНИЕ

- Портативная аппаратура
- Прецизионные ИОН для систем с 3 и 5 В питанием
- ИОН для АЦП и ЦАП
- Приборы с питанием от солнечных элементов
- Схемы с питанием от токовой петли

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы ADR290, ADR291 и ADR292 представляют собой малошумящие микромощные прецизионные источники опорного напряжения, использующие XFETTM опорную ячейку. Новая архитектура XFETTM позволяет получить значительное улучшение параметров по сравнению с традиционными «bandgap» или стабилитронными опорными ячейками. Эти улучшения включают: в четыре раза меньшее по сравнению с «bandgap» напряжение шума при одном и том же токе, очень низкий и сверхлинейный температурный дрейф, низкий температурный гистерезис и отличная временная стабильность.

Семейство ADR29x – это серия точных и стабильных ИОН с питанием от 2.7 В. Выходные напряжения для ADR290, ADR291 и ADR292 равны 2.048, 2.500 и 4.096 В, соответственно. Ток потребления составляет только 12 мкА, что делает эти приборы идеальным выбором для аппаратуры с батарейным питанием. ADR290 и ADR291 представлены тремя группами с различной точностью (2, ±3 и ±6 мВ (max), а ADR292 — ±3, ±4 и ±6 мВ (max). Температурные коэффициенты для этих групп не превосходят 8, 15 и 25 млн$^{-1}$/°C, соответственно. Типовые коэффициенты нестабильности по напряжению и току составляют 0.003 %/В и 0.003 %/мА.

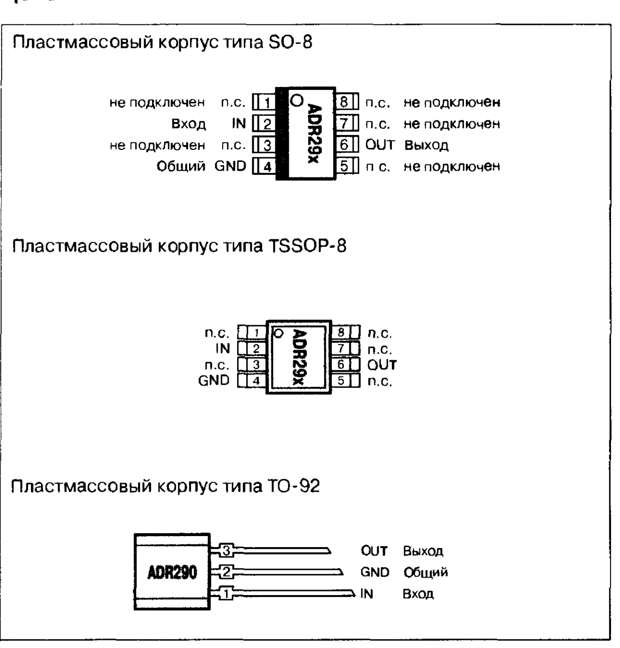
ИОН с 5 В выходным напряжением представлены микросхемами ADR293.

ИОН ADR290, ADR291 и ADR292 предназначены для работы в расширенном промышленном диапазоне температур –40...+125°C. Приборы поставляются в пластмассовых корпусах SO-8 и TSSOP-8 и трехвыводном TO-92.

ПРИНЦИП РАБОТЫ

В серии приборов ADR29x используется новая технология получения опорной ячейки, известная как XFETTM (полевой транзистор (ПТ) с дополнительным легированием *p-n*-перехода).Опорная ячейка состоит из двух ПТ, один из которых имеет более сильно легированный канал и, соответственно более высокое напряжение отсечки. Разница напряжений отсечки двух ПТ, работающих при одинаковых токах стока, может быть усилена и используется для получения высокостабильного опорного напряжения. Внутреннее опорное напряжение составляет 0.5 В с отрицательным температурным коэффициентом порядка –120 млн$^{-1}$/°C. Этот наклон определяется диэлектрической постоянной кремния и, как и в случае "bandgap" опорной ячейки, может быть скомпенсирован членом, пропорциональным абсолютной температуре (PTAT). Ввиду того, что величина наклона в десятки раз ниже, чем для "bandgap" опорной ячейки, требуется меньшее компенсирующее PTAT напряжение, что приводит к меньшему шуму, так как наибольший вклад в напряжение шума вносит схема компенсации отрицательного температурного коэффициента.

ЦОКОЛЕВКА

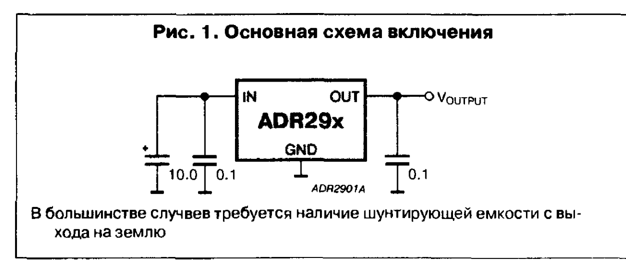


ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение, [В]	ТК, -25...+85°C (-40...+125°C), [млн$^{-1}$/°C]	Нестабильность по напряжению, -25...+85°C (-40...+125°C), [млн$^{-1}$/В]	Нестабильность по току, -25...+85°C (-40...+125°C), [млн$^{-1}$/мА]	Температура, °C	Корпус
ADR290ER	2.048(0.002	8 (10)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR290FR	2.048(0.003	15 (20)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR290GR	2.048(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	SO-8
ADR290GT9	2.048(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TO-92
ADR290GRU	2.048(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TSSOP-8
ADR290GBC	2.048(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	+25	Кристалл
ADR291ER	2.500(0.002	8 (10)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR291FR	2.500(0.003	15 (20)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR291GR	2.500(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	SO-8
ADR291GT9	2.500(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TO-92
ADR291GRU	2.500(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TSSOP-8
ADR291GBC	2.500(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	+25	Кристалл
ADR292ER	4.096(0.003	8 (10)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR292FR	4.096(0.004	15 (20)	30 (100)	30 (100)	-40...+125	SO-8
ADR292GR	4.096(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	SO-8
ADR292GT9	4.096(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TO-92
ADR292GRU	4.096(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	-40...+125	TSSOP
ADR292GBC	4.096(0.006	25 (30)	40 (125)	40 (125)	+25	Кристалл

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Основная схема включения



В большинстве случвев требуется наличие шунтирующей емкости с выхода на землю

Рис. 2. Прецизионный источник отрицательного напряжения, не требующий использования прецизионных резисторов

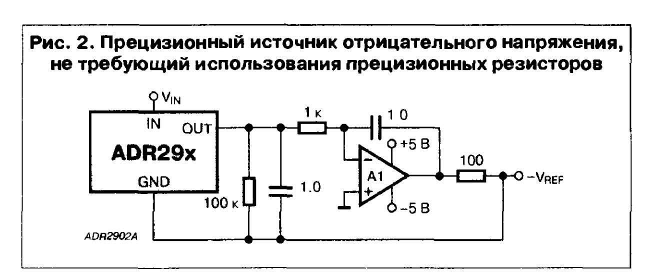
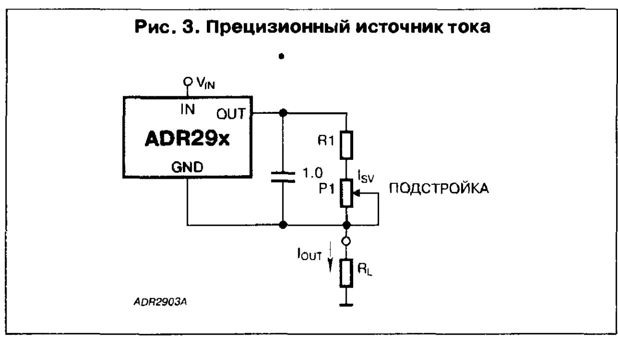


Рис. 3. Прецизионный источник тока



10



ADP3302

ВЫСОКОТОЧНЫЙ СДВОЕННЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР С МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Выходное напряжение ....3.0, 3.2, 3.3, 5.0 В
- Разброс выходного напряжения ....±0.8 %
- Очень малое падение напряжения вход-выход при 100 мА .... 120 мВ (max)
- Требует для стабильности выходную емкость .... только 0.47 мкФ
- Стабильность при любых типах конденсаторов
- Ограничение тока и защита от перегрева
- Низкое напряжение шума
- Контроль падения напряжения вход-выход
- Корпус SO-8 с улучшенной теплоотдачей

ПРИМЕНЕНИЕ

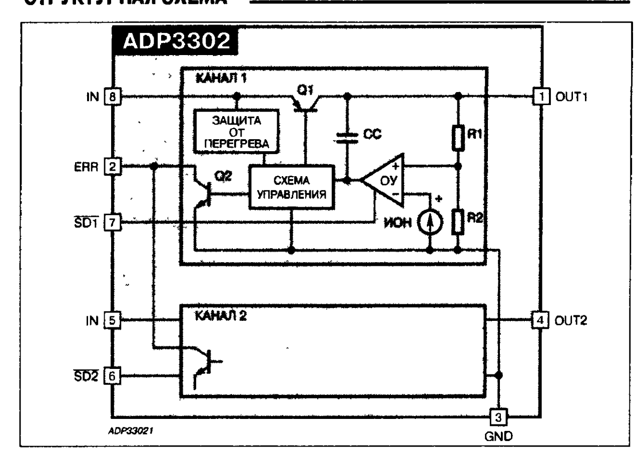
- Сотовые телефоны
- NOTEBOOK и PALMTOP компьютеры
- Системы с батарейным питанием
- Портативные контрольно-измерительные приборы
- Высокоэффективные линейные стабилизаторы

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

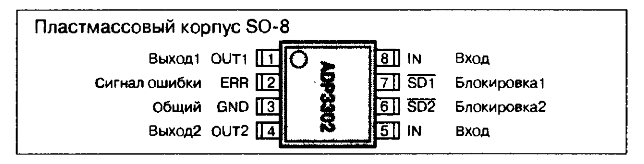
Микросхема ADP3302 является членом семейства прецизионных микромощных anyCAP™ стабилизаторов с малым падением напряжения вход-выход ADP330x. Прибор ADP3302 содержит два полностью независимых 100 мА стабилизатора с раздельной блокировкой и общим выходом сигнала ошибки. Они характеризуется суммарной погрешностью выходного напряжения 1.4% и очень низким падением напряжения вход-выход, типовое значение которого составляет 120 мВ. Входное напряжение микросхемы ADP3302 изменяется в диапазоне +3...+12 В. Имеется также выход ошибки, который сигнализирует о том, что потеряна стабилизация напряжения на одном из стабилизаторов. Схема имеет также защиту от перегрузки по току и температуре.

Улучшенная конструкция рамки корпуса ADP3302 позволяет прибору рассеивать мощность 630 мВт при окружающей температуре 70°С и 1 Вт при комнатной температуре без внешнего радиатора.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА



ТИПОНОМИНАЛЫ

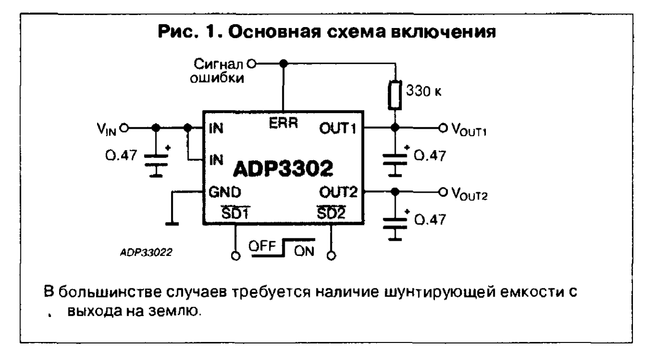
Типономинал	Выходное напряжение, [В]		Корпус
	OUT1	OUT2	
ADP3302AR1	3.0	3.0	SO-8
ADP3302AR2	3.2	3.2	SO-8
ADP3302AR3	3.3	3.3	SO-8
ADP3302AR4	3.3	5.0	SO-8
ADP3302AR5	5.0	5.0	SO-8

ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод	Обозначение	Функция
1	OUT1	Выход стабилизатора 1
2	ERR	Выход с открытым коллектором. НИЗКИЙ уровень сообщает о том, что потеряна стабилизация на одном из выходов
3	GND	Общий вывод
4	OUT2	Выход стабилизатора 2
5, 8	IN	Вход стабилизатора. Для нормальной работы выводы 5 и 8 должны быть соединены друг с другом
6	SD2	Блокировка стабилизатора 2 активируется НИЗКИМ уровнем напряжения
7	SD1	Блокировка стабилизатора 1 активируется НИЗКИМ уровнем напряжения

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Основная схема включения



В большинстве случаев требуется наличие шунтирующей емкости с выхода на землю.

Рис. 2. Схема с последовательным включением/выключением для смешанного питания

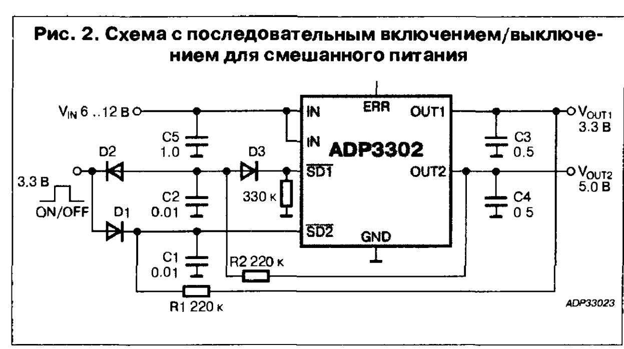


Рис. 3. Преобразователь напряжения литиевой батареи в 3 В/200 мА с блокировкой при снижении входного напряжения до 2.5 В

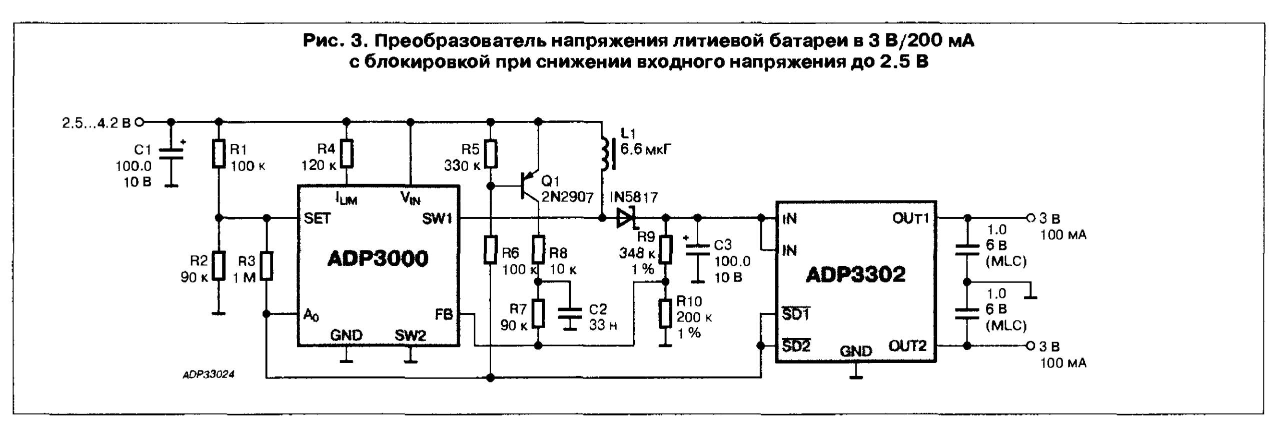
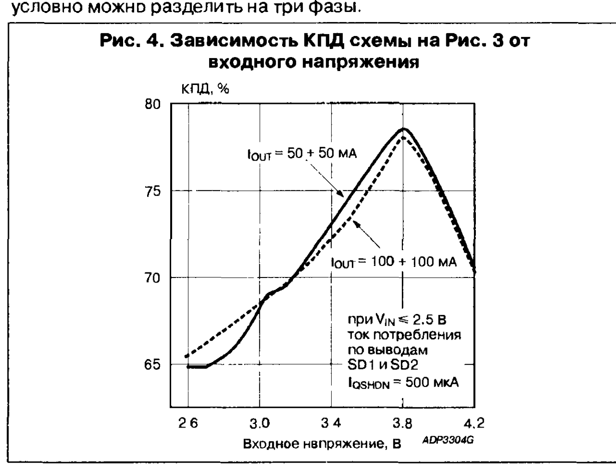


СХЕМА ЛИНЕЙНОГО ПОСТСТАБИЛИЗАТОРА С ДВОЙНЫМ ВЫХОДОМ ДЛЯ ИМПУЛЬСНОГО СТАБИЛИЗАТОРА

Микросхема ADP3302 может быть использована для построения постстабилизатора в источнике питания с двойным выходом, работающим от одного Li-Ion аккумулятора (**Рис. 3**). Входное напряжение этой схемы может меняться от 2.5 до 4.2 В, при этом каждый из двух выходов обеспечивает напряжение 3 В при токе 100 мА. Первая часть схемы, построенная на приборе ADP3000, представляет из себя повышающий импульсный стабилизатор, а вторая, построенная на микросхеме ADP3302, — линейный стабилизатор с малым падением напряжения вход-выход. Работу схемы условно можно разделить на три фазы.

Рис. 4. Зависимость КПД схемы на Рис. 3 от входного напряжения



Фаза 1. Когда входное напряжение равно или выше 3.7 В микросхема ADP3300 выключена, а микросхема ADP3302 включена и стабилизирует выходное напряжение. В этой фазе ток на вход ADP3302 протекает через индуктивность L1 и диод Шоттки. В то же время микросхема ADP3300 переводится в дежурный режим напряжением на выводе FB (через цепь делителя R9 и R10) примерно на 10% превышающим внутреннее опорное напряжение 1.245 В.

Фаза 2. Входное напряжение падает ниже 3.7 В, что вызывает падение напряжения на выводе FB примерно на 5% ниже внутреннего опорного напряжения 1.245 В. Это включает микросхему ADP3300, которая в свою очередь обеспечивает напряжение 3.4 В на входе ADP3302. Микросхема ADP3300 продолжает питать микросхему ADP3302 стабилизированным напряжением 3.4 В до тех пор пока входное напряжение не упадет ниже 2.5 В

Фаза 3. Когда входное напряжение упадет ниже 2.5 В, микросхема ADP3302 выключается, а микросхема ADP3300 переходит в дежурный режим. При входном напряжении ниже 2.5 В, напряжение, снимаемое с резистивного делителя R1 и R2, становится ниже чем внутреннее опорное напряжение 1.245 В на выводе SET. Это вызывает появление на выводе A_0 напряжения близкого к 0 В, которое непосредственно выключает микросхему ADP3302 и открывает транзистор Q1, что поднимает напряжение на выводе FB примерно на 10% выше внутреннего опорного напряжения 1.245 В. Как только напряжение на выводе FB становится высоким микросхема ADP3300 переходит в дежурный режим. На **Рис. 3** делитель R9 и R10 определяет выходное напряжение микросхемы ADP3300. Резисторы R1, R2 и R3 устанавливают пороговое напряжение выключения схемы.



ADP3310

КОНТРОЛЛЕР ПРЕЦИЗИОННОГО СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

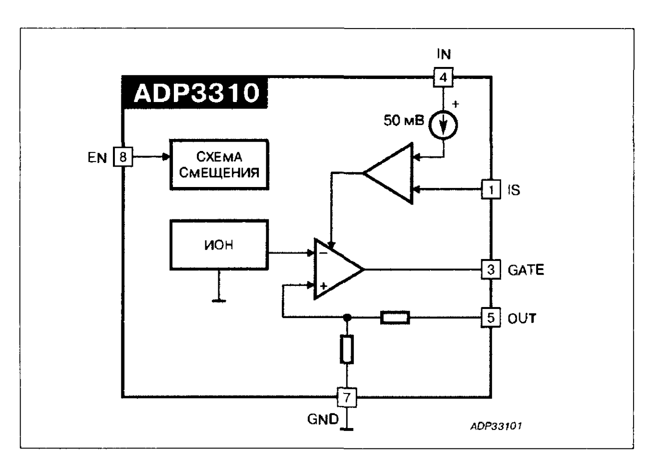
ОСОБЕННОСТИ

- Суммарная погрешность во всем диапазоне входного напряжения, тока нагрузки и температуры .... ±1.5 %
- Низкий ток потребления .... 800 мкА
- Ток потребления в дежурном режиме .... 1 мкА (typ)
- Требует для стабильности только 10 мкФ выходную емкость
- Входное напряжение .... 2.5...15 В
- Фиксированные выходные напряжения .... 2.8, 3, 3.3, 5 В
- Максимальный выходной ток .... 10 А
- Корпус SO-8
- Температурный диапазон .... –40...+85°С
- Внутренняя фиксация напряжения затвор-вход
- Защита от перегрева
- Программируемое ограничение тока
- Ограничение тока обратной связи

ПРИМЕНЕНИЕ

- Настольные компьютеры
- Переносное оборудование
- Сотовые телефоны
- Системы с батарейным питанием
- Приборы с питанием от солнечных батарей
- Зарядные устройства
- Высокоэффективные линейные источники питания

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



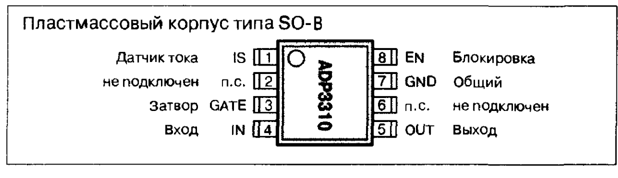
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема ADP3310 является контроллером прецизионного стабилизатора напряжения, который может быть использован с внешним мощным р-канальным МОП-транзистором, таким как NDP6020P, для получения линейного стабилизатора с малым падением напряжения вход-выход. Низкий ток потребления (800 мкА) и наличие входа блокировки делают этот прибор особенно удобным для систем с батарейным питанием. При использовании совместно с NDP6020P падение напряжения вход-выход составляет всего 70 мВ при токе 1 А, что позволяет работать при большем выходном напряжении, увеличивая тем самым эффективность стабилизатора и продлевая срок службы батареи. Ток управления внешним транзистором может изменяться в широких пределах и определяется конкретным типом используемого прибора.

Дополнительные особенности данной микросхемы включают: высокую точность (1.5 %) во всем рабочем диапазоне напряжения питания, тока нагрузки и температуры, фиксацию напряжения затвор-вход для защиты внешнего р-канального МОП-транзистора и ограничение тока обратной связи. Порог срабатывания схемы ограничения выходного тока 50 мВ (typ) позволяет использовать в качестве токозадающего резистора металлизацию печатной платы: резистор в 50 мОм ограничивает ток на уровне 1 А.

Контроллер ADP3310 работает в широком диапазоне входных напряжений 2.5...15 В и поставляется в миниатюрном корпусе SO-8.

ЦОКОЛЕВКА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение, [В]	Корпус
ADP3310AR-2.8	2.8	SO-8
ADP3310AR-3	3	SO-8
ADP3310AR-3.3	3.3	SO-8
ADP3310AR-5	5	SO-8

ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод	Обозначение	Функция
1	IS	Ограничение тока. Подключается к отрицательному выводу токозадающего резистора.
2, 6	n. c.	Не используется.
3	GATE	Управление затвором внешнего ПТ.
4	IN	Входное напряжение.
5	OUT	Контроль выходного напряжения. Подключается на сток ПТ ближе к нагрузке.
7	GND	Общий.
8	EN	Блокировка. Подача на этот выход НИЗКОГО потенциала переводит стабилизатор в дежурный режим.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема включения

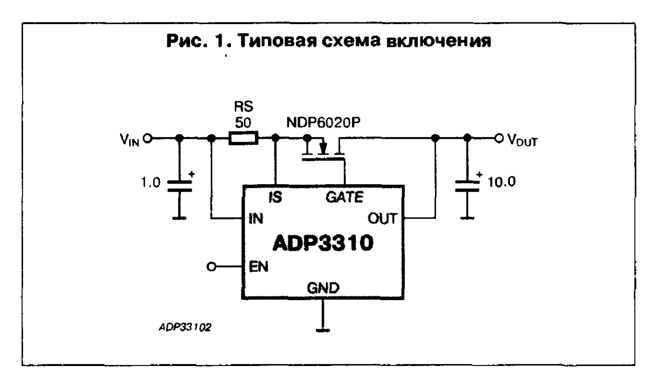


Рис. 2. Схема 3 А стабилизатор с малым падением напряжения вход-выход

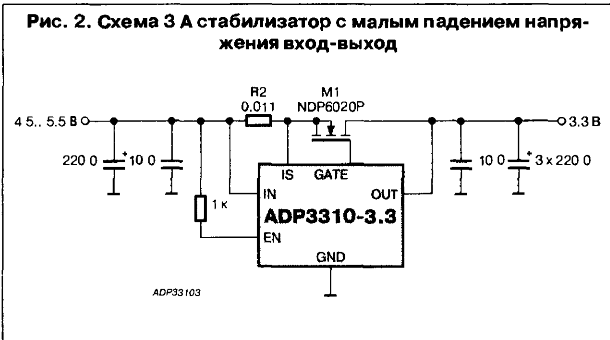
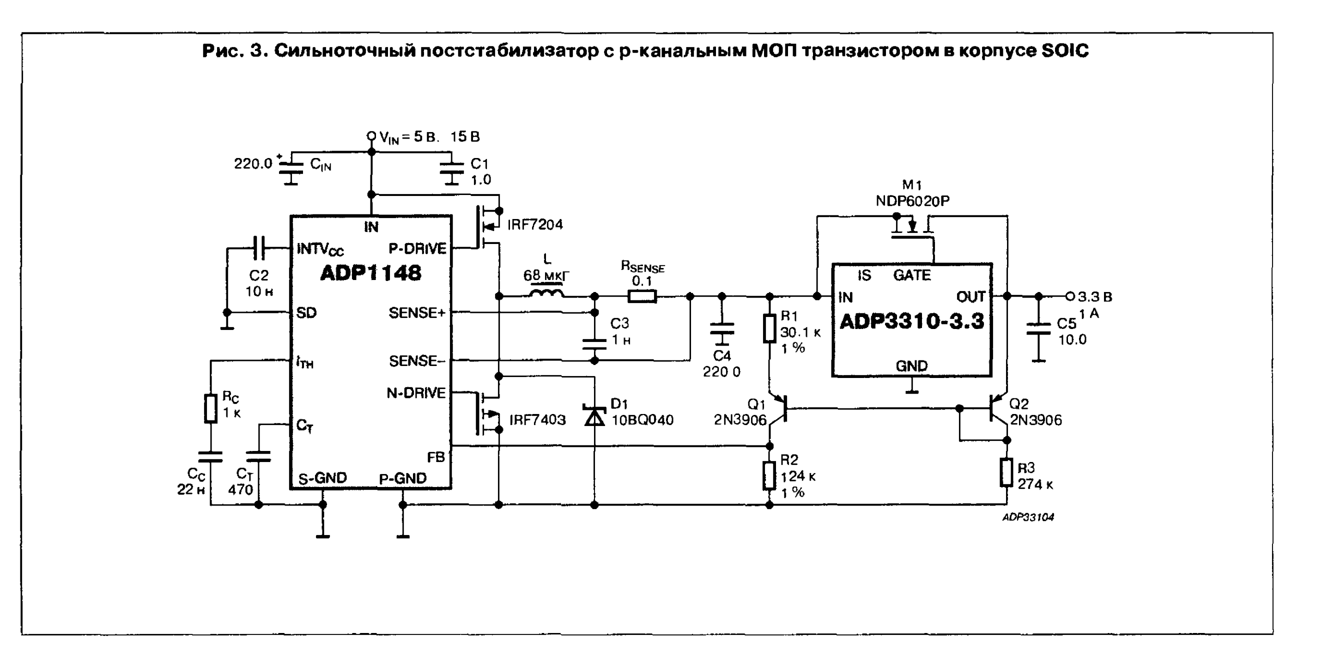


Рис. 3. Сильноточный постстабилизатор с р-канальным МОП транзистором в корпусе SOIC



10



ADP3367

ЛИНЕЙНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР С МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

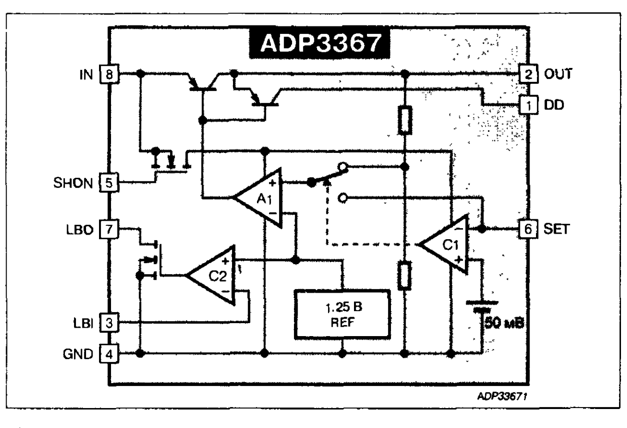
ОСОБЕННОСТИ

- Малое падение напряжения вход-выход:
  - при выходном токе 200 мА .... 150 мВ
  - при выходном токе 300 мА .... 300 мВ
- Ток потребления .... 17 мкА (0.2 мкА в дежурном режиме)
- Максимальный выходной ток .... 300 мА
- Цоколевка аналогична MAX667
- Требует для стабильности выходную емкость .... 10 мкФ
- Входное напряжение .... +2.5...16.5 В
- Контроль разряда батареи
- Фиксированное +5 В или регулируемое выходное напряжение
- Разброс напряжения .... ±2%
- Вывод детектора падения напряжения вход-выход
- Корпус SO-8 с улучшенной теплоотдачей
- Допустимое напряжение статического электричества .... 6000 В

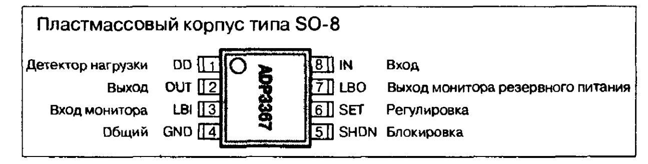
ПРИМЕНЕНИЕ

- Сотовые телефоны
- Переносные приборы
- Системы с батарейным питанием
- Портативное оборудование
- Приборы с питанием от солнечных элементов
- Высокоэффективные линейные источники напряжения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА



ТИПОНОМИНАЛЫ

ADP3367AR — корпус SO-8

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема ADP3367 представляет собой прецизионный стабилизатор с малым падением напряжения вход-выход, способный работать при выходном токе до 300 мА. Его можно использовать для получения фиксированного выходного напряжения +5 В без каких-либо дополнительных компонентов или для регулируемого +1.3...+16 В выхода с использованием двух внешних резисторов. Переключение режима работы из фиксированного в регулируемый осуществляется с помощью вывода SET. Низкий ток потребления (17 мкА) и наличие дежурного режима (0.2 мкА) делают этот прибор особенно удобным для систем с батарейным питанием. Падение напряжения вход-выход при токе 100 мкА составляет всего 15 мВ, что позволяет максимально поднять напряжение питания, повышая тем самым эффективность стабилизатора и увеличивая срок жизни батареи. При больших токах падение напряжения вход-выход остается низким, увеличиваясь всего до 150 мВ при токе 200 мА. Прибор работает при напряжении питания от 2.5 до 16.5 В. Имеются также детектор падения напряжения вход-выход и компаратор, следящий за разрядом батареи. Детектор паления напряжения вход-выход может сигнализировать о потере стабилизации, тогда как детектор разряда батареи можно использовать для контроля входного напряжения.

Рис. 1. Зависимость допустимого тока нагрузки от падения напряжения вход-выход



Рамка, используемая в ADR3367AR, имеет термосопротивление на 30% меньшее, чем стандартная рамка. Это улучшает отвод тепла от кристалла и, следовательно, увеличивает надежность прибора.

Микросхема ADP3367 представляет собой улучшенную и совместимую по цоколевке замену для MAX667. Улучшения включают более низкий ток потребления, меньший разброс выходного напряжения и превосходящую стабильность по напряжению и току. Улучшенная защита от статического электричества (более 6000 В) достигается использованием передовых структур фиксации напряжения. Стабилизатор ADP3367 предназначен для работы при температуре –40...+85°C и поставляется в пластмассовом корпусе типа SO-8.

ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод	Обозначение	Функция
1	DD	Детектор падения напряжения. Коллектор *p-n-p*-транзистора, ток через него появляется при достижении минимального падения напряжения вход-выход.
2	OUT	Выход стабилизатора напряжения.
3	LBI	Вход монитора разряда батареи. Сравнивается с 1.255 В.
4	GND	Общий.
5	SHDN	Блокировка. Переводит прибор в дежурный режим.
6	SET	Вход установки напряжения. Соединение с землей для выхода +5 В или с резистивным делителем для получения регулируемого выхода.
7	LBO	Выход монитора разряда батареи. Выход с открытым стоком, который имеет НИЗКИЙ уровень, когда LBI ниже порога.
8	VIN	Вход стабилизатора напряжения.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 2. Основная схема включения

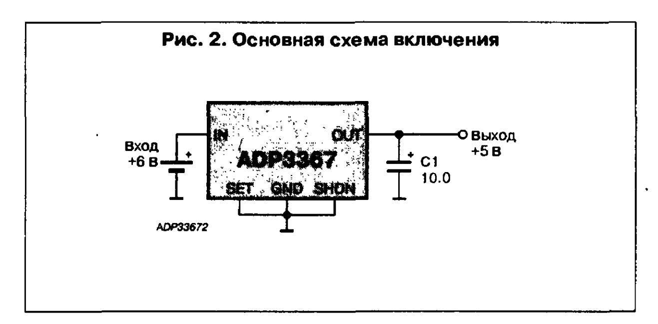


Рис. 3. Схема определения пониженного напряжения батареи

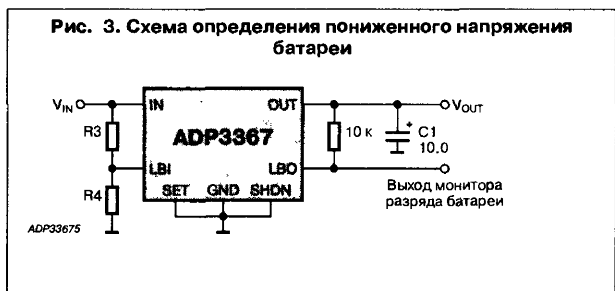
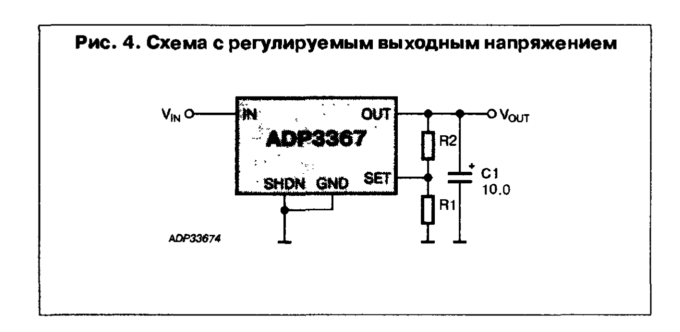


Рис. 4. Схема с регулируемым выходным напряжением



10

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ BURR-BROWN

ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L [мА]	Мощность рассеивания P_D	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Опорное и (или) выходное напряжение [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (rms)
"Low Drop"	REG1117	SOT-223	Семейство линейных стабилизаторов с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 2.85, 3.0, 3.3 и 5 В (при 0.8 А)	REG1117 — регулируемый выход. REG1117-2.85 — фиксированный выход 2.85 В. REG1117-3 — 3.0 В. REG1117-3.3 — 3.3 В. REG1117-5 — 5 В. Нестабильность по току нагрузки 0.1% (REG1117). Нестабильность по входному напряжению нагрузки 0.1% (REG1117). Встроенные схемы тепловой защиты и защиты выхода от короткого замыкания.	2.5...15	0.0017...1.2А	15 Вт, 3 Вт (TO-39)	4	62	1.25±0.012 2.85±0.03 3.6±0.036 5±0.05 12±0.12	1	0.003%

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО ТОКА

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные парвметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон рабочих напряжений [В]	Обратный ток [мкА]	Напряжение между источниками [В]	Разность токов [%]	Емкость [пФ]	Опорный ток I_{REF} [мкА]	Выходной импеданс [МОм]	Выходной шум I_{NO} (p-p)
Сдвоенный источник тока	REF200	DIP-8 SO-8	Сдвоенный источник втекающего/вытекающего тока 100 мкА	Гарантированный разброс выходного тока 100 мкА ± 0.5% (−40...+85°C). Температурная нестабильность ±25 млн$^{-1}$/°C. "Плавающий" режим — нет необходимости подключать к питанию и земле. Встроенная схема токового зеркала (нелинейность 0.05%, V_{IN}=1.4 В, G=1, R_{OUT}=100 МОм, ±25 млн$^{-1}$/°C).	2.5...40	−350	±80	1.2	10	100±0.25	100 (2.5...40 В) 500 (3.5...30 В)	1 нА (0.1...10 Гц) 20 пА/$\sqrt{Гц}$ (10 кГц)

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L [мА]	Мощность рассеивания P_D [мВт]	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (р-р, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Прецизионный, положительный	REF01	TO-99 DIP-8 SO-8	Прецизионный источник опорного напряжения +10 В/10 мА	Гарантированный разброс выходного напряжения 0.2% (−40...+85°С). Возможность подстройки выходного напряжения. Температурная нестабильность 8.5 млн$^{-1}$/°С (−40...+85°С). Нестабильность по току нагрузки 0.002%/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 0.001%/В (max). Защита от короткого замыкания.	11.4...40	21	18	1.2	–	10±0.02	1.4	5
	REF02	TO-99 DIP-8 SO-8	Прецизионный источник опорного напряжения +5 В/10 мА	Гарантированный разброс выходного напряжения 0.1% (max) (−40...+85°С). Возможность подстройки выходного напряжения. Температурная нестабильность 8.5 млн$^{-1}$/°С (−40...+85°С). Нестабильность по току нагрузки 0.005%/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 0.008%/В (max). Защита от короткого замыкания.	7...40	30	21	1.0	–	5±0.01	2	4
	REF05	TO-99 DIP-8	Прецизионный источник опорного напряжения +5 В/10 мА	Гарантированный разброс выходного напряжения 0.1% (max) (−55...+125°С). Долговременная стабильность 25 млн$^{-1}$/1000 час. Возможность подстройки выходного напряжения. Температурная нестабильность 8.5 млн$^{-1}$/°С (max) (−55...+125°С). Нестабильность по току нагрузки 0.005%/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 0.008%/В (max). Защита от короткого замыкания.	8...40	21	21	1.0	–	5±0.01	3	4
	REF10	TO-99	Прецизионный источник опорного напряжения +10 В/10 мА	Долговременная стабильность 10 млн$^{-1}$/1000 час. Температурная нестабильность 1.0 млн$^{-1}$/°С (max) (−55...+125°С). Нестабильность по току нагрузки 0.002%/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 0.002%/В (max). Возможность подстройки выходного напряжения.	13.5...35	±10	200	4.5	87	10±0.005	3.5	6
	REF101	TO-99	Прецизионный источник опорного напряжения +10 В/10 мА	Долговременная стабильность 50 млн$^{-1}$/1000 час. Температурная нестабильность 1.0 млн$^{-1}$/°С (max) (−55...+125°С). Нестабильность по току нагрузки 0.002%/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 0.002%/В (max). Возможность подстройки выходного напряжения.	13.5...35	±10	200	4.5	85	10±0.005	3.5	6
	REF102	TO-99 DIP-8 SO-8	Прецизионный источник опорного напряжения +10 В/10 мА	Долговременная стабильность 5 млн$^{-1}$/1000 час. Температурная нестабильность 2.5 млн$^{-1}$/°С (max) (+25°С). Нестабильность по току нагрузки 10 млн$^{-1}$/мА (max). Нестабильность по входному напряжению 1 млн$^{-1}$/В (max). Возможность подстройки выходного напряжения. Защита выхода от короткого замыкания.	11.4 - 40	+10/ -5	–	1.4	110	10± 0.0025	1.4	5 мкВ (р-р, 0.1...10 Гц)
"BANDGAP"	REF1004	SO-8	Двухвыводной микромощный источник опорного напряжения (BANDGAP) +1.2 или +2.5 В	Долговременная стабильность 20 млн$^{-1}$/1000 час. Температурная нестабильность 20 млн$^{-1}$/°С (+25°С). Обратный импеданс 0.2 Ом. REF1004-1.2: Диапазон рабочих токов: 10...20000 мА	От 1.5	–	–	–	–	1.235± 0.004	–	60
				REF1004-2.5: Диапазон рабочих токов: 20...20000 мА	от 2.2	–	–	–	–	2.5±0.02	–	120

10



REF01

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА +10 В

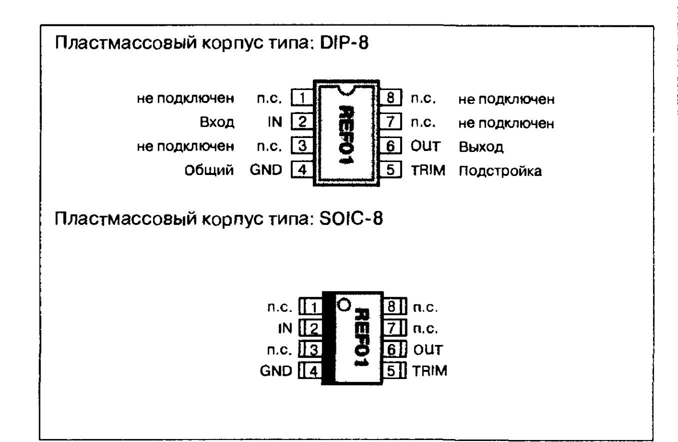
ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение .... +10 В ±2%**
- **Отличная температурная стабильность при -40...+85°С .. не более 8.5 млн⁻¹/°С**
- **Низкое напряжение низкочастотного шума (0.1...10 Гц) .... 5 мкВ (р-р)**
- **Отличная нестабильность по напряжению .... 0.001 %/В (max)**
- **Отличная нестабильность по току .... 0.002 %/мА (max)**
- **Вытекающий ток 10 мА, втекающий ток 5 мА**
- **Низкий ток потребления .... 1.4 мА**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Широкий диапазон напряжений питания .... 11.4...40 В**
- **Корпуса: DIP-8, SOIC-8**
- **Расширенный промышленный температурный диапазон .... -40...+85°С**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Прецизионные стабилизаторы**
- **Источники постоянного тока**
- **Цифровые вольтметры**
- **АЦП и ЦАП**
- **Образцовые меры напряжений**
- **Контрольно-измерительное оборудование**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема REF01 представляет собой высококачественный дешевый прецизионный вторичный источник опорного напряжения. Точность выходного напряжения ±2% является улучшением на 30% по сравнению со стандартными выпускаемыми REF01. Максимальные значения нестабильности выходного напряжения по напряжению 0.001%/В и по току 0.002%/мА далеко превосходят аналогичные параметры наших конкурентов. Ток потребления не превосходит 1.4 мА. ИОН REF01 обеспечивает расширенный диапазон питающих напряжений по сравнению с выпускаемыми промышленностью приборами. Приборы REF01 фирмы Burr-Brown являются лучшим выбором для применений, требующих повышенной точности, низкого напряжения шума, низкого потребления, низкого температурного коэффициента при наименьшей цене. Данные приборы поставляются в популярных корпусах: DIP-8 и SOIC-8.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Разброс выходного напряжения, [мВ]	Температурный коэффициент, [млн⁻¹/°С]	Корпус
REF01AU	±30	25	SOIC-8
REF01BU	±25	15	SOIC-8
REF01AP	±30	25	DIP-8
REF01BP	±25	15	DIP-8
REF01BG	±25	15	CERDIP-8

ТИПОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

ПОДСТРОЙКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Вывод подстройки TRIM в приборе REF01 может использоваться для регулировки выходного напряжения в пределах ±300 мВ. Это позволяет разработчикам систем минимизировать ошибки аппаратуры, выставляя дробное значение выходного напряжения (см. **Рис. 1**), удобное для схем с двоичным кодом (например 10.240 В для АЦП и ЦАП).

ТИПОВОЕ ПРИМЕНЕНИЕ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Рис. 1. ИОН на +10 В с подстройкой выходного напряжения

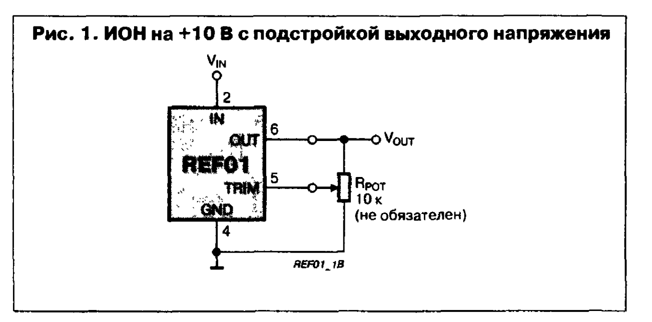


Рис. 2. Схема токоаой тренировки

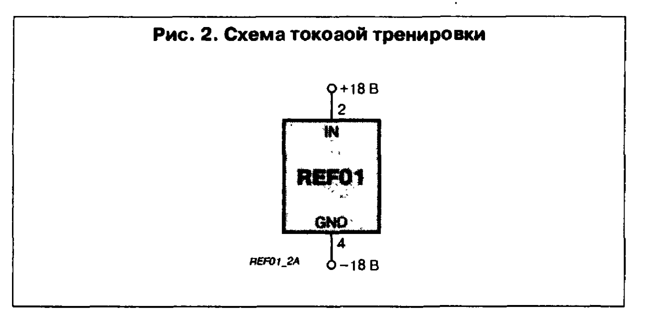
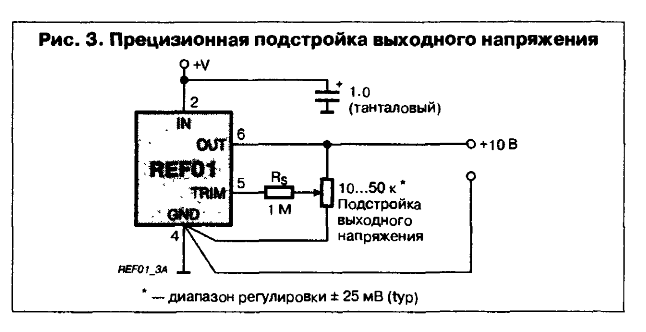


Рис. 3. Прецизионная подстройка выходного напряжения



* — диапазон регулировки ± 25 мВ (typ)

Рис. 4. Источник опорного напряжения на ±10 В

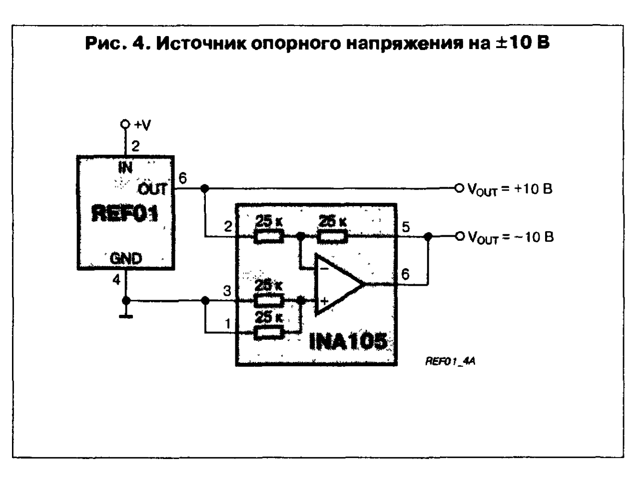


Рис. 5. Источник опорного напряжения на +2 и +12 В

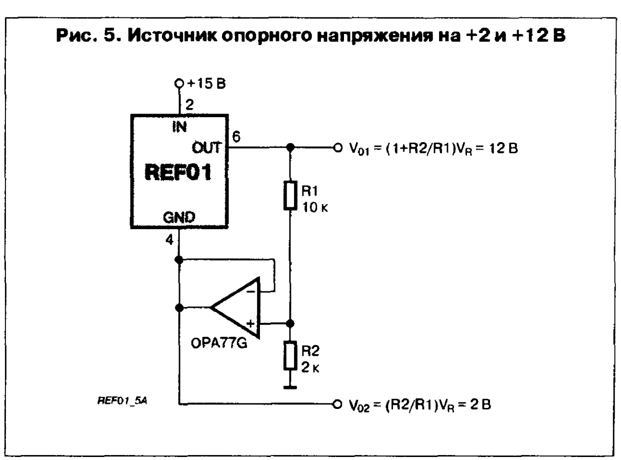


Рис. 6. Прецизионный источник тока

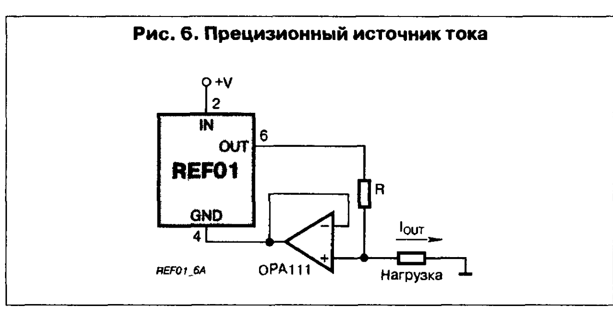


Рис. 7. Источник опорного напряжения на ±5В

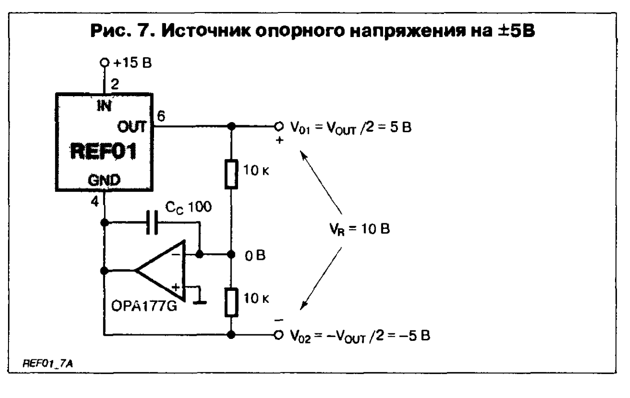
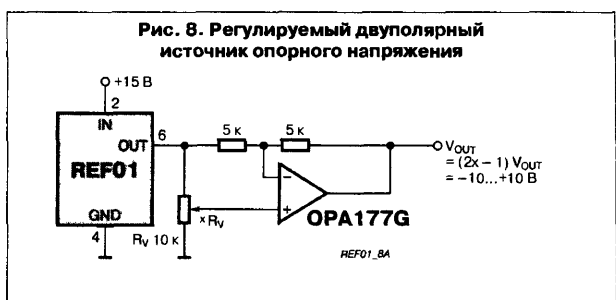


Рис. 8. Регулируемый двуполярный источник опорного напряжения





REF02

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА +5 В

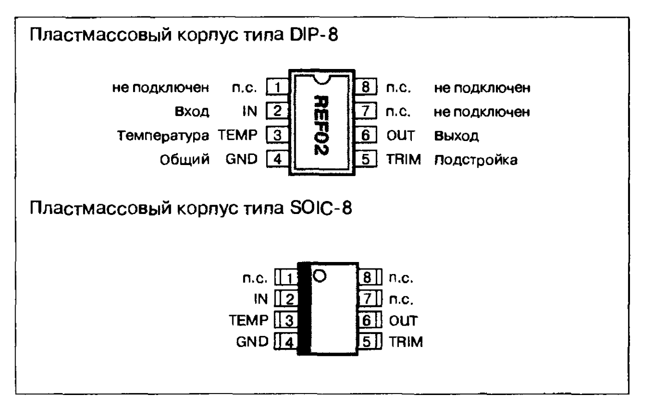
ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение .... +5 В ±0.1%**
- **Отличная температурная стабильность при -40...+85°С .. не более 8.5 млн⁻¹/°С**
- **Низкое напряжение низкочастотного шума (0.1...10 Гц) ...... 10 мкВ (р-р max)**
- **Отличная нестабильность по напряжению .... 0.008 %/В (max)**
- **Отличная нестабильность по току .... 0.005 %/мА (max)**
- **Низкий ток потребления .... 1.4 мА (max)**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Широкий диапазон напряжений питания .... 8...40 В**
- **Корпуса: DIP-8, SOIC-8**
- **Расширенный промышленный температурный диапазон .... -40...+85°С**

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Прецизионные стабилизаторы**
- **Источники постоянного тока**
- **Цифровые вольтметры**
- **Преобразователи напряжение-частота**
- **АЦП и ЦАП**
- **Образцовые меры напряжения**
- **Контрольно-измерительное оборудование**

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема REF02 представляет собой прецизионный источник опорного напряжения. Температурный коэффициент выходного напряжения обеспечивается лазерной подгонкой на уровне не хуже 8.5 млн$^{-1}$/°С в расширенном промышленном и военном температурных диапазонах. Прибор REF02 обеспечивает стабильное выходное напряжение 5 В с возможностью его внешней подстройки в пределах ±6% с минимальным влиянием на температурную стабильность. ИОН REF02 работает от однополярного источника питания 8...40 В, имея малый ток потребления на уровне 1 мА и отличный температурный коэффициент благодаря улучшенной конструкции. Малые значения нестабильности по напряжению и току, низкое напряжение шума, малое потребление и низкая стоимость делают REF02 лучшим выбором среди пятивольтовых ИОН. Данные приборы поставляются в популярных корпусах: DIP-8 и SOIC-8. ИОН REF02 незаменим при разработке переносной аппаратуры, преобразователей температуры, АЦП и ЦАП, а также цифровых вольтметров.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Разброс выходного напряжения, [мВ]	Температурный коэффициент, [млн⁻¹/°С]	Температурный диапазон, [°С]	Корпус
REF02AU	±15	15	-40...+85	SOIC-8
REF02BU	±10	10	-40...+85	SOIC-8
REF02AP	±15	15	-40...+85	DIP-8
REF02BP	±10	10	-40...+85	DIP-8

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. ИОН на +10 В с подстройкой выходного напряжения

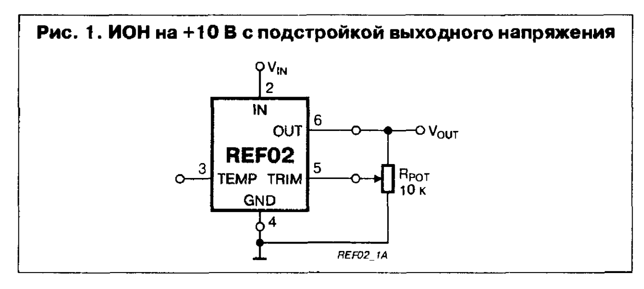


Рис. 2. Схема токовой тренировки

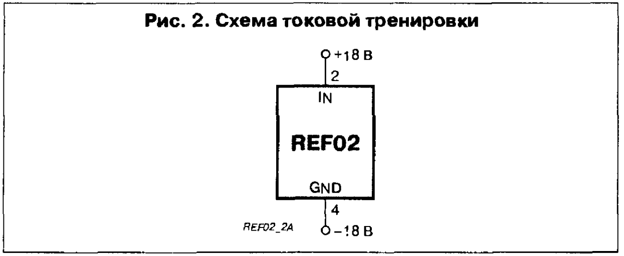


Рис. 3. Прецизионная подстройка выходного напряжения

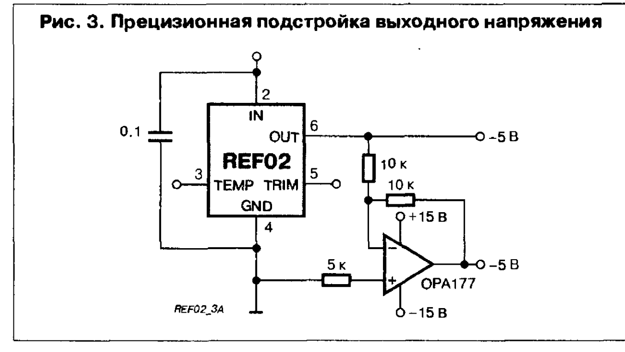


Рис. 4. Источник тока

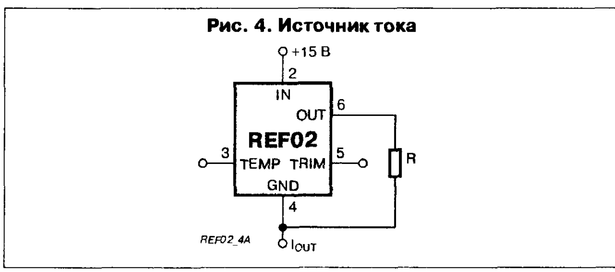


Рис. 5. ИОН на ±2.5 В

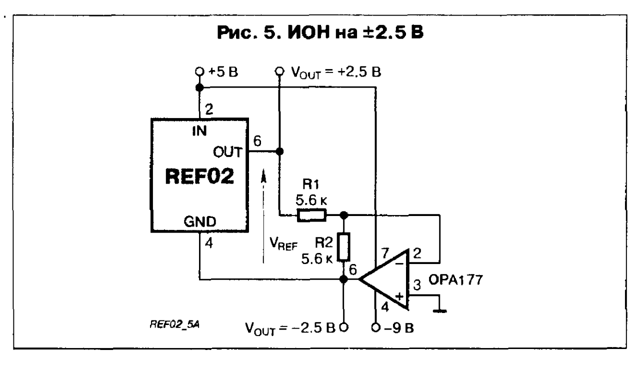
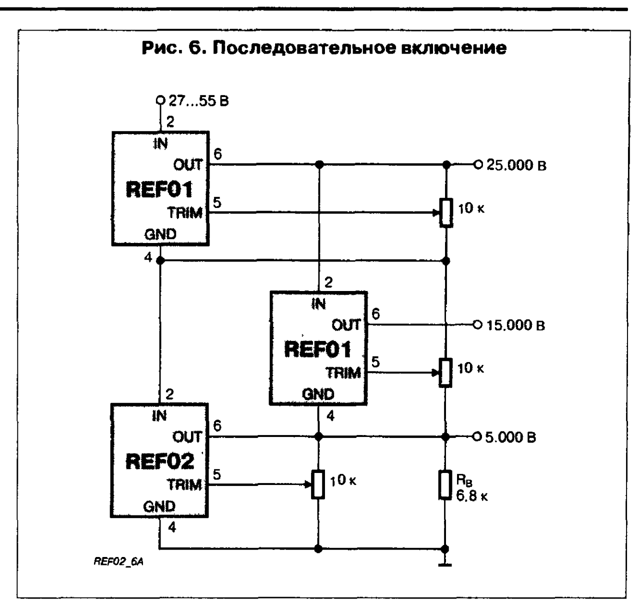


Рис. 6. Последовательное включение



ПОДСТРОЙКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Вывод подстройки в приборе REF01 может использоваться для регулировки выходного напряжения в пределах ±150 мВ. Это позволяет разработчикам систем минимизировать ошибки аппаратуры, выставляя отличное от 5 В выходное напряжение (см. **Рис. 1**), нвпример, напряжение 5.12 В, часто используемое в аналого-цифровых преобразователях. Подстройка выходного напряжения не оказывает заметного влияния на температурную стабильность прибора. Температурный коэффициент изменяется приблизительно на 0.7 млн$^{-1}$/°С при подстройке выходного напряжения 100 мВ.

Объединяя два прибора REF01 и один REF02, разработчик системы может получить выходное напряжение 5, 15 и 25 В (**Рис. 6**). Очень важное преимущество такого включения состоит в очень малой нестабильности по напряжению для выходных напряжений 5 и 15 В. Изменение входного напряжения от 27 до 55 В вызывает изменение выходного напряжения, меньшее, чем напряжение шума. Резистор R_B обеспечивает протекание тока питания для стабилизатора на15 В.

Таким образом можно объединять любое количество приборов REF01 и REF02. Например, если в пакет объединены 10 приборов, то имеются десять выходов по 5 В или пять выходов 10 В. Напряжение питания может изменяться в пределах 100...130 В. Следует позаботиться о том, чтобы суммарный ток нагрузки не превосходил максимальный аыходной ток, типовое значение которого равно 21 мА.

10



REF102

ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

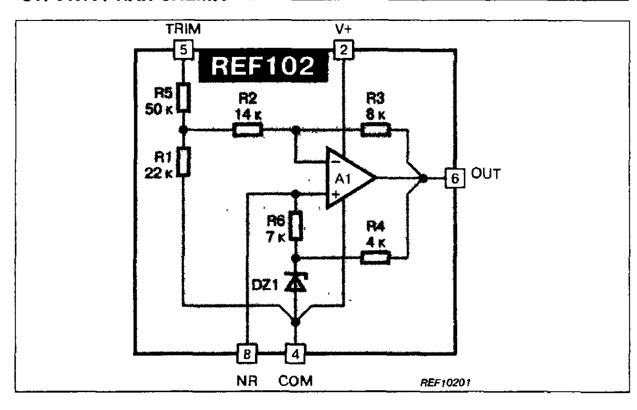
ОСОБЕННОСТИ

- Выходное напряжение ..... +10 ± 0.0025 В
- Очень низкий температурный коэффициент ..... 2.5 млн$^{-1}$/°С (max)
- Низкое напряжение низкочастотного шума (0.1...10 Гц) ..... 5 мкВ (р-р)
- Отличная нестабильность по напряжению ..... 0.0001%/В(max)
- Отличная нестабильность по току ..... 0.001%/мА (max)
- Отличная временная нестабильность ..... 0.0005%/1000 ч (typ)
- Низкий ток потребления ..... 1.4 мА (max)
- Широкий диапазон напряжений питания ..... 11.4...40 В
- Корпуса: ТО-99, DIP-8, SOIC-8
- Расширенный промышленный температурный диапазон ..... –40...+85°С

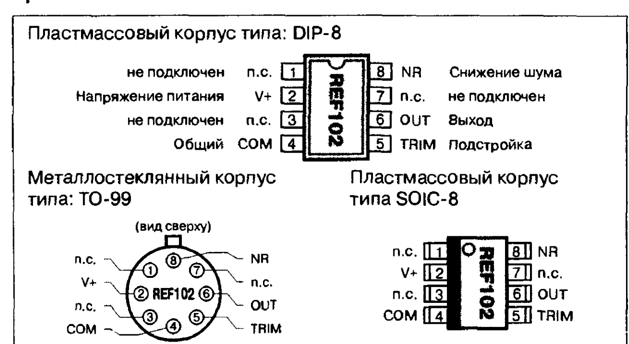
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Образцовые меры напряжений
- Источники опорного напряжения для АЦП и ЦАП
- Прецизионные источники тока
- Источники порогового напряжения точных компараторов
- Цифровые вольтметры
- Испытательное оборудование
- Контрольно-измерительное оборудование на базе PC

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Прибор REF102 представляет собой прецизионный источник опорного напряжения на 10 В. Температурный коэффициент выходного напряжения обеспечивается лазерной подгонкой на уровне не хуже 2.5 млн$^{-1}$/°С (max) (с индексом СМ) в промышленном температурном диапазоне и 5 млн$^{-1}$/°С (max) (с индексом SM) в военном температурном диапазоне. Такая точность достигается в REF102 без использования схемы нагревателя, следствием чего является низкая потребляемая мощность, быстрый прогрев, отличная стабильность и низкое напряжение шума. Выходное напряжение практически нечувствительно к изменениям входного напряжения и тока нагрузки и может регулироваться внешним потенциометром с минимальным воздействием на температурную и временную стабильность. Перечисленные характеристики, а также широкий диапазон напряжения питания 11.4...36 В делают этот прибор идеальным выбором для применения в качестве ИОН в контрольно-измерительном оборудовании.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Разброс выходного напряжения, [мВ]	Температурный коэффициент, [млн$^{-1}$/°С]	Температурный диапазон, [°С]	Корпус
REF102AU	±10	10	–25...+85	SOIC-8
REF102AP	±10	10	–25...+85	DIP-8
REF102BP	±5	5	–25...+85	DIP-8
REF102AM	±10	10	–25...+85	TO-99
REF102BM	±5	5	–25...+85	TO-99
REF102CM	±2.5	2.5	–25...+85	TO-99
REF102RM	±10	10	–55...+125	TO-99
REF102SM	±5	5	–55...+125	TO-99

ПРИНЦИП РАБОТЫ

Выходное напряжение 10 В образуется компенсированным стабилитроном DZ1 с объемным пробоем, операционным усилителем A1 и резистивной цепочкой R1...R6.

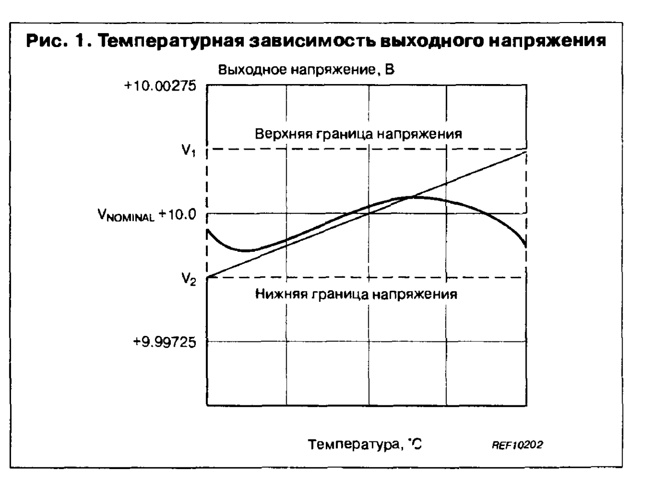
Со стабилитрона DZ1 на неинвертирующий вход A1 подается приблизительно 8.2 В. Делитель на резисторах R1, R2 и R3 с дополнительной лазерной подгонкой позволяет получить на выходе точно 10 В. Ток смещения стабилитрона задается от стабилизированного выходного напряжения резистором R4. Через R5 осуществляется внешняя подстройка выходного напряжения небольшим изменением коэффициента усиления. Благодаря тому, что ТК R5 полностью согласован с ТК R1, R2 и R3, подстройка величины выходного напряжения практически не влияет на его температурную стабильность. Напряжение шума ИОН в основном определяется шумами стабилитрона. Емкость, включенная между выводом NR и землей, и резистор R6 (типовое значение 7 кОм) образуют фильтр низких частот, который срезает высокочастотную составляющую шума стабилитрона, что приводит к снижению напряжения шума с 800 мкВ (р-р) до 200 мкВ (р-р).

ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ

В REF102 для определения температурного коэффициента выходного напряжения используется широко-распространенный бокс-метод. Бокс формируется нижней и верхней рабочими температурами и диагональю, наклон которой равен максимальному

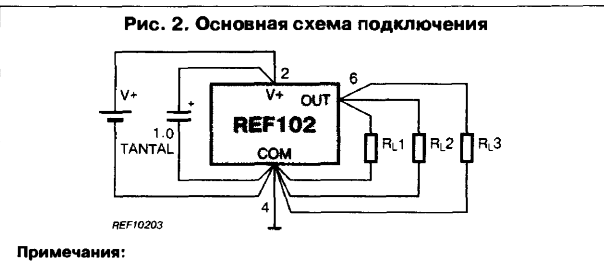
температурному коэффициенту. Реальная зависимость выходного напряжения от температуры неизвестна и может отличаться от типовой формы. Фактически ТК задает верхнюю V_1 и нижнюю V_2 границы, за которые не выходит выходное напряжение.

Рис. 1. Температурная зависимость выходного напряжения



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 2. Основная схема подключения



Примечания:

1. Сопротивление пайки вплоть до величины в несколько Ом не ухудшает характеристики прибора.
2. Последовательное сопротивление 0.1 Ом вызывает ошибку 1 мВ при максимальном токе нагрузки 10 мА, что составляет 0.01% от 10 В.

Рис. 3. Дополнительная подстройка выходного напряжения

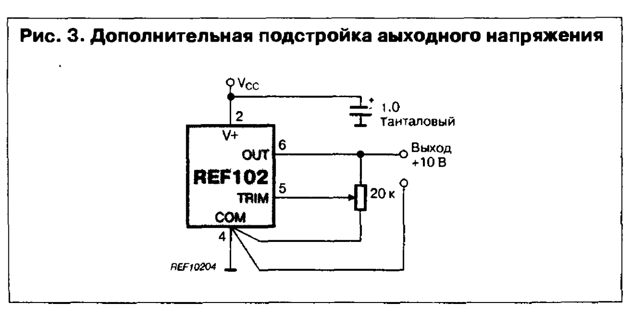


Рис. 4. Прецизионная подстройка выходного напряжения

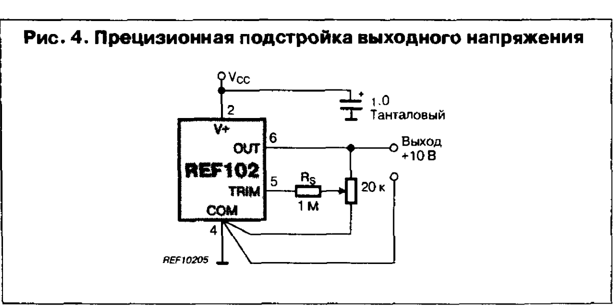


Рис. 5. ИОН на +10 В с уаеличенной нагрузочной способностью: (А) ±20 мА; (В) +100 мА; (С) I_L (typ) = + 10 мА, – 5 мА

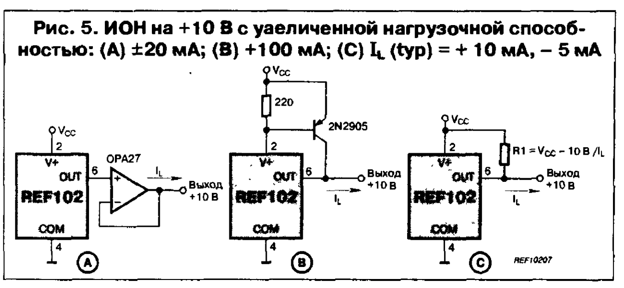


Рис. 6. Источник опорного напряжения +5 и + 10 В

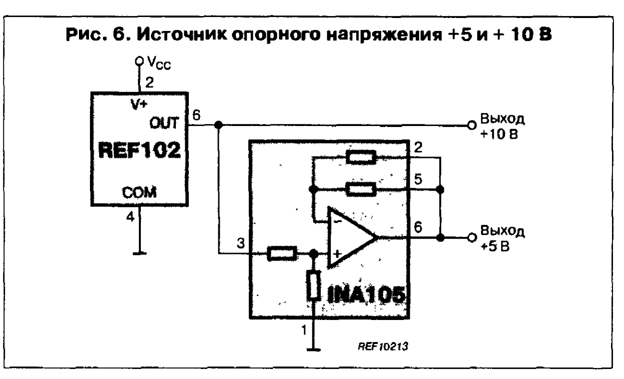


Рис. 7. Источник опорного напряжения на ±10 В

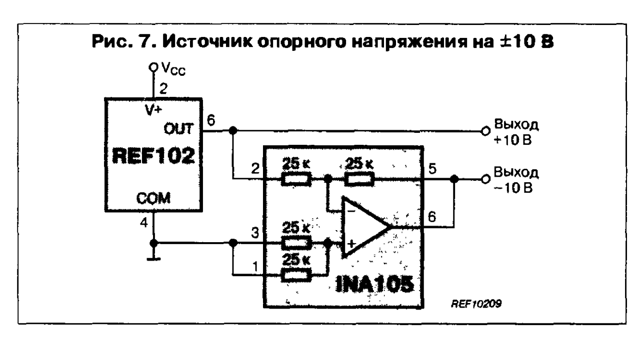


Рис. 8. Прецизионный источник тока

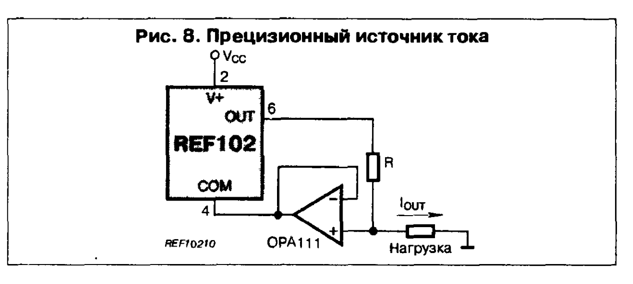
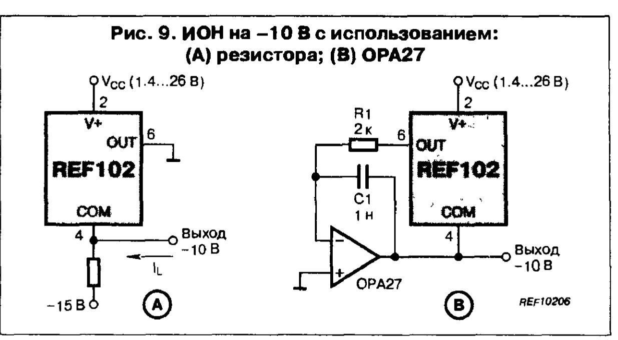


Рис. 9. ИОН на –10 В с использованием: (А) резистора; (В) OPA27



10

Рис. 10. Источник опорного напряжения на ±5 В

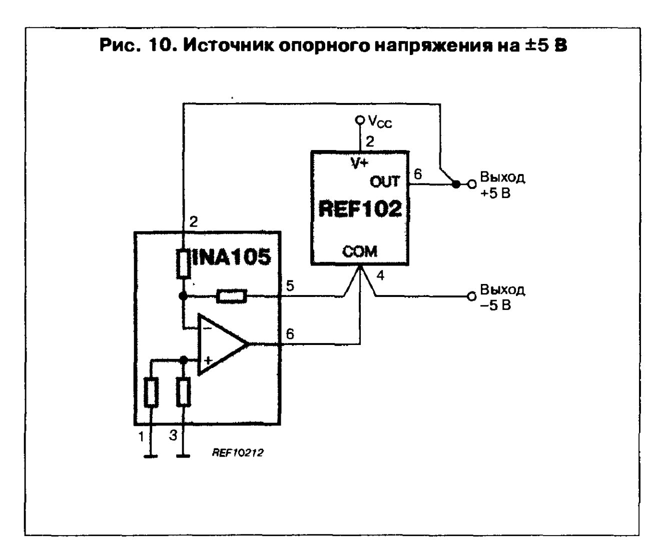


Рис. 12. Формирователь сигнвла тензодатчика

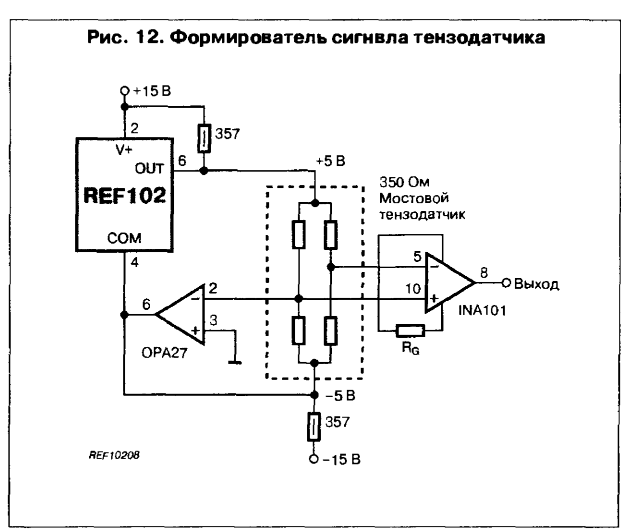


Рис. 11. Прецизионный ИОН с крайне низким напряжением шума

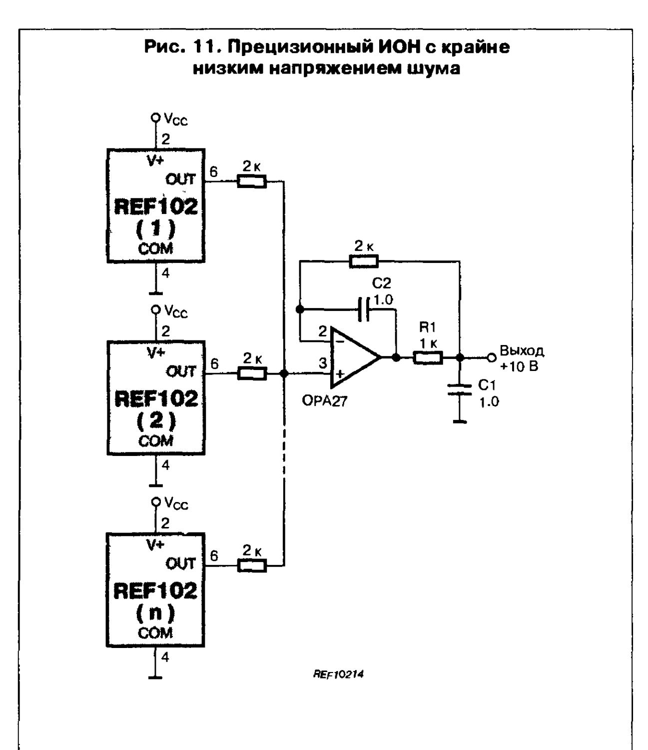
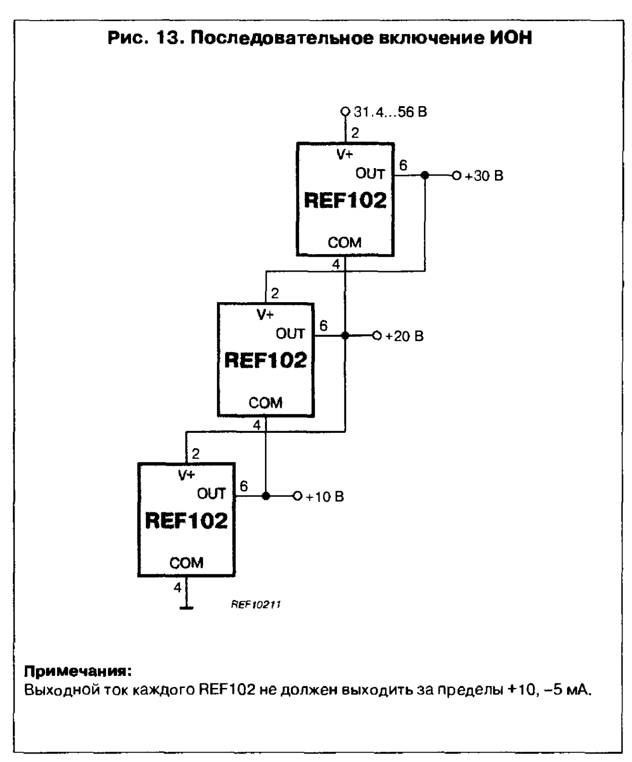


Рис. 13. Последовательное включение ИОН



Примечания:
Выходной ток каждого REF102 не должен выходить за пределы +10, −5 мА.



REF1004

МИКРОМОЩНЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 1.2 И 2.5 В

ОСОБЕННОСТИ

- Разброс выходного напряжения:
  - REF1004-1.2 .... ±4 мВ
  - REF1004-2.5 .... ±20 мВ
- Рабочий ток:
  - REF1004-1.2 .... 0.01...20 мА
  - REF1004-2.5 .... 0.02...20 мА
- Дифференциальное сопротивление при 100 мкА .... 0.6 Ом (max)
- Температурный коэффициент .... 20 млн$^{-1}$/°С (typ)
- Временная нестабильность .... 20 млн$^{-1}$/1000ч (typ)
- Напряжение шума (10 Гц...10 кГц) (rms):
  - REF1004-1.2 .... 60 мкВ (typ)
  - REF1004-2.5 .... 120 мкВ (typ)
- Корпус SO-8

ПРИМЕНЕНИЕ

- Тестовое оборудование с батарейным питанием
- Портативное медицинское оборудование
- Портативные приборы связи
- АЦП и ЦАП
- Компьютеры NOTEBOOK и PALMTOP

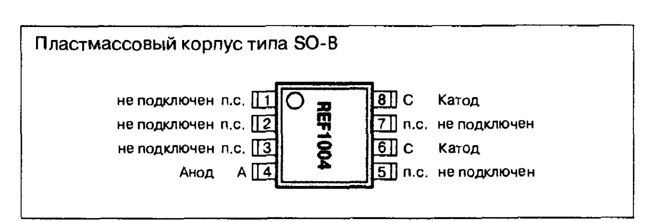
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы REF1004-1.2 и REF1004-2.5 представляют собой двухвыводные "bandgap" стабилитроны с малым разбросом выходного напряжения и прекрасной температурной стабильностью при низких рабочих токах. Для достижения точности и стабильности, присущих REF1004, при использовании стандартных приборов требуется дорогостоящий отбор. Стабилитроны REF1004 являются эффективным и недорогим решением, когда требуются высокая точность напряжения, низкая мощность и долговременная температурная стабильность.

ИОН REF1004 является аналогом стабилитрона LT1004 и улучшенной заменой для серии стабилитронов LM1B5/3B5. Приборы REF1004C предназначены для работы в температурном диапазоне 0...70°С, а REF1004I – в температурном диапазоне –40...+B5°С.

Стабилитроны REF1004 собираются в пластмассовый корпус SO-B и поставляются в антистатической упаковке или на ленте в бобинах.

ЦОКОЛЕВКА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Температурный диапазон, [°С]	Выходное напряжение, [В]	Разброс выходного напряжения, [мВ]	Корпус
REF1004C-1.2	0...+70	1.2	±4	SO-8
REF1004C-2.5	0...+70	2.5	±20	SO-8
REF1004I-1.2	–40...+85	1.2	±4	SO-8
REF1004I-2.5	–40...+85	2.5	±20	SO-8

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Малошумящий источник опорного напряжения

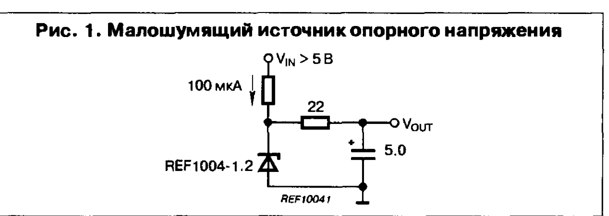


Рис. 2. Микромощный источник опорного напряжения с батарейным питанием 9 В

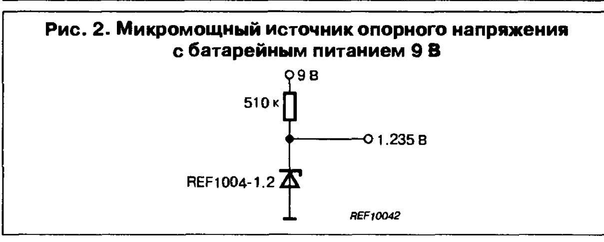


Рис. 3. Источник опорного напряжения на 1.2 В с питанием от батареи 1.5 В

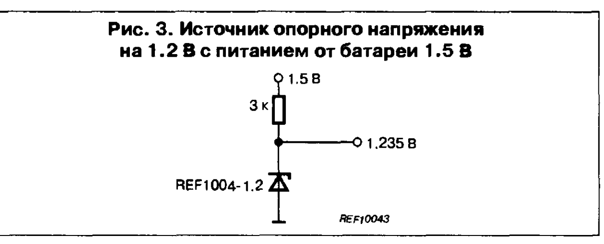


Рис. 4. Источник опорного напряжения на 2.5 В

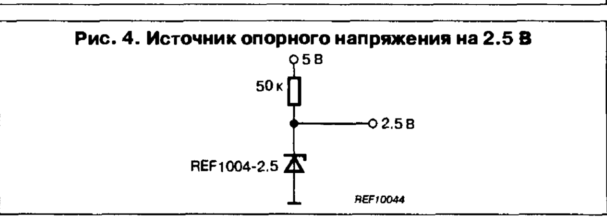
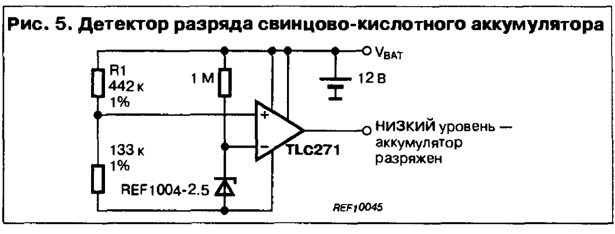


Рис. 5. Детектор разряда свинцово-кислотного аккумулятора



10



REF200

СДВОЕННЫЙ ИСТОЧНИК ВТЕКАЮЩЕГО И ВЫТЕКАЮЩЕГО ТОКА

ОСОБЕННОСТИ

- Плавающий источник: никаких соединений с питанием или землей
- Высокая точность .... 100 мкА±1% (max)
- Низкий температурный коэффициент .... 25 млн⁻¹/°С (typ)
- Широкий диапазон рабочих напряжений .... 2.5...40 В
- Корпуса: DIP-8, SOIC-8
- Включает также токовое зеркало

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Температурный диапазон, [°С]	Корпус
REF200AP	-25...+85	DIP-8
REF200AU	-25...+85	SOIC-8

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Возбуждение датчиков
- Схемы смещения
- Контура токов смещения
- Низковольтные источники опорного напряжения
- Цепи накачки заряда
- Гибридные микросхемы

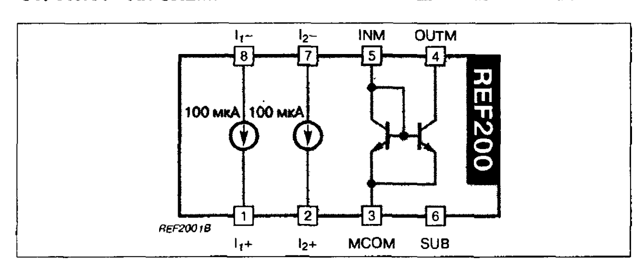
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Прибор REF200 объединяет в одном кристалле три блока для построения схем: два источника тока по 100 мкА и токовое зеркало. Изоляция диэлектриком делает все три секции полностью независимыми. Так как источники тока являются двухвыводными приборами, их можно использовать как источники втекающего, так и вытекающего тока. Каждая секция индивидуально измеряется и подстраивается с помощью лазерной подгонки для достижения высокой точности при низкой цене.

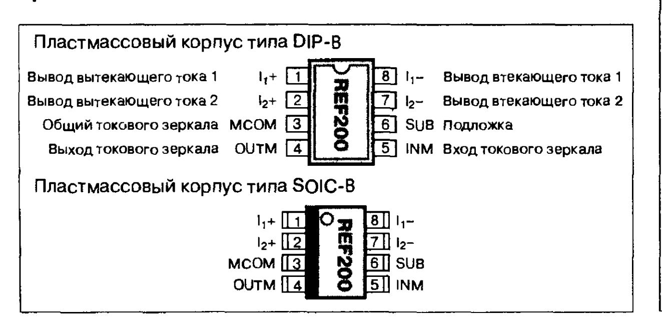
Секции могут быть скоммутированы для получения токов 50, 100, 200, 300 и 400 мкА. Использование внешних цепей позволяет получить практически любой ток.

Прибор REF200 поставляется в пластиковых корпусах DIP-8 и SOIC-8.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

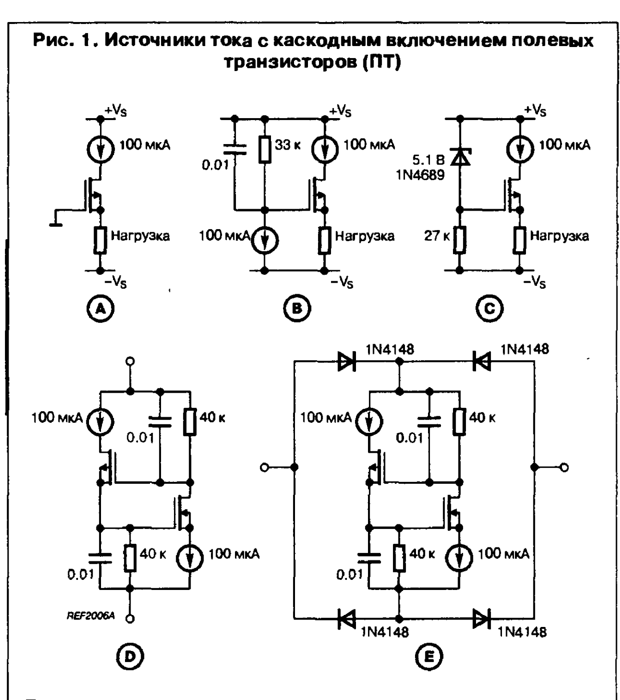


ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

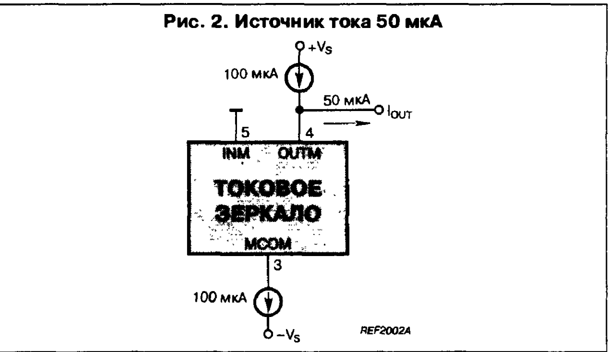
Рис. 1. Источники тока с каскодным включением полевых транзисторов (ПТ)



Примечания:

1. Источники тока с каскодным включением ПТ обладают более высоким выходным импедансом и улучшенной работой на высоких частотах. Схема (В) обеспечивает также повышенный коэффициент подавления пульсаций напряжения питания.
2. Для источников втекающего тока (схемы (А) и (В)) следует инвертировать схемы и использовать *n*-канальные ПТ.

Рис. 2. Источник тока 50 мкА



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 3. Схема регулировки нвпряжения смещения ОУ

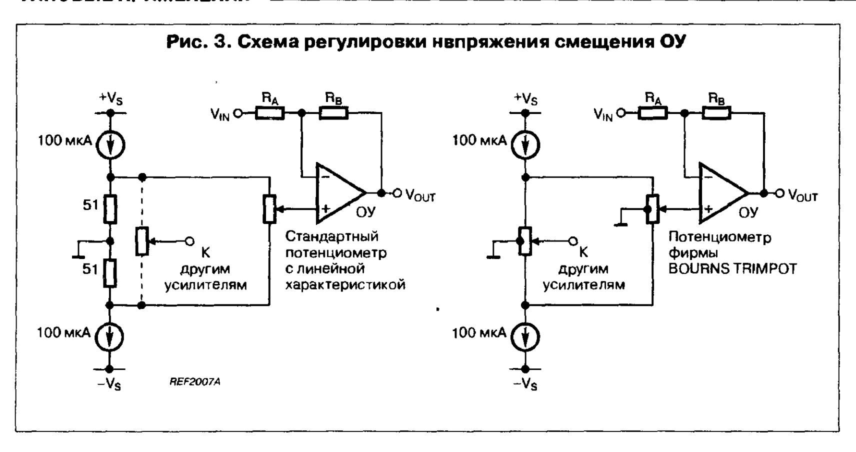


Рис. 4. Источник токв для низковольтных применений

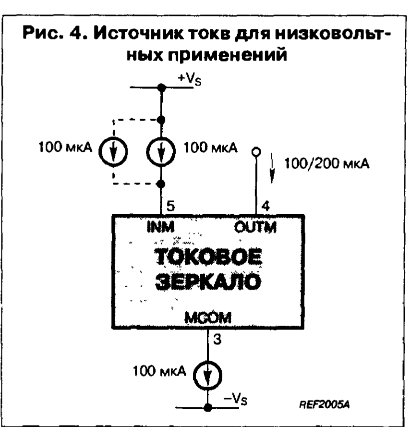


Рис. 5. Плавающие источники тока 200, 300 и 400 мкА

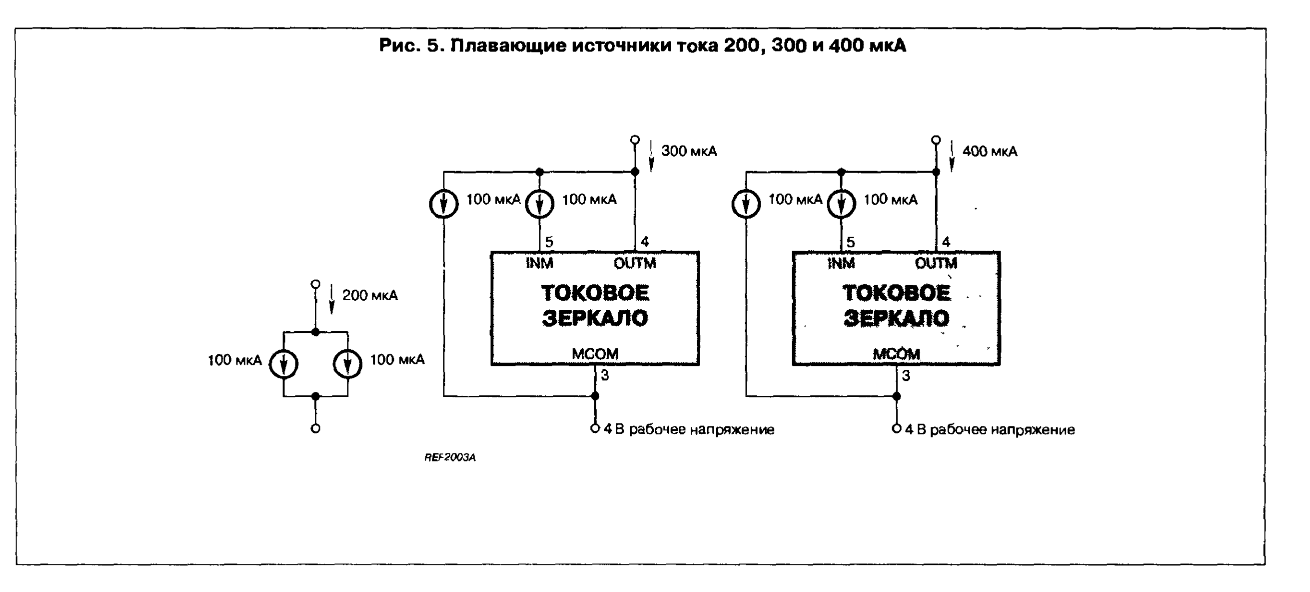
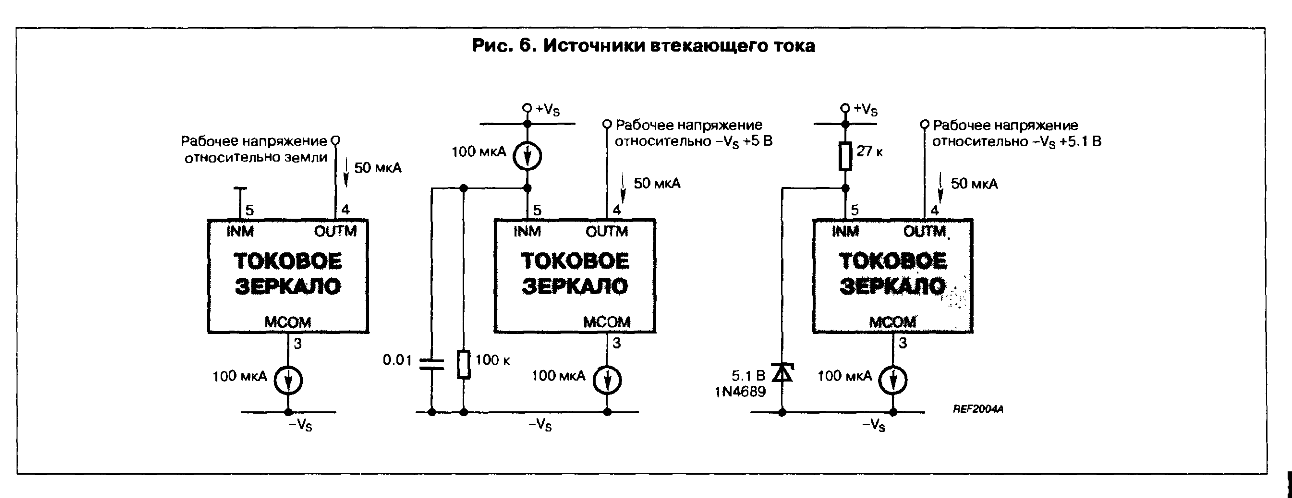


Рис. 6. Источники втекающего тока



10



REG1117

LOW DROP СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ТОК 800 мА

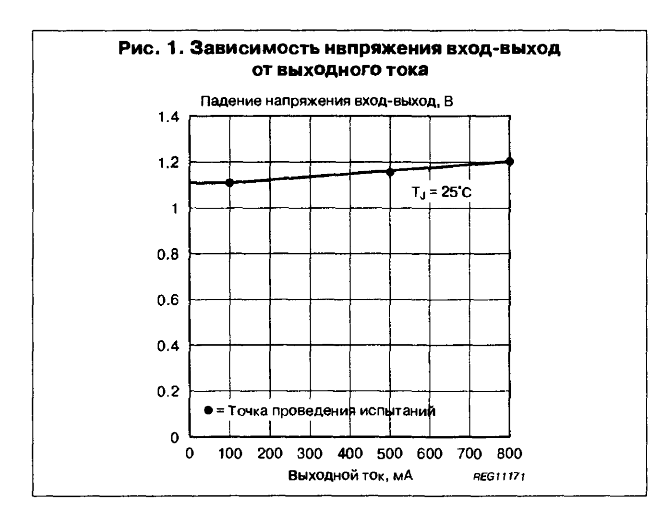
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы серии REG1117 представляют собой трехвыводные стабилизаторы напряжения с выходным током до 800 мА. Серия включает стабилизаторы фиксированного выходного напряжения 2.85, 3, 3.3 и 5 В и регулируемый стабилизатор, выходное напряжение которого устанавливается двумя внешними резисторами. Малое проходное напряжения серии REG1117 позволяет использовать их при разнице напряжений на входе и выходе прибора вплоть до 1 В.

Лазерная подгонка гарантирует высокую точность выходного напряжения без использования дополнительной подстройки. Схема управления выходным *n-p-n*-транзистором вносит свой вклад в ток нагрузки, что повышает эффективность стабилизатора

Стабилизаторы REG1117 поставляются в корпусе для поверхностного монтажа SOT-223, удобного для пайки методами расплавления дозированного припоя.

Рис. 1. Зависимость нвпряжения вход-выход от выходного тока



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение, [В]	Корпус
REG1117-2.85	2.85	SOT-223
REG1117-3	3	SOT-223
REG1117-3.3	3.3	SOT-223
REG1117-5	5	SOT-223
REG1117	Регулируется	SOT-223

ОСОБЕННОСТИ

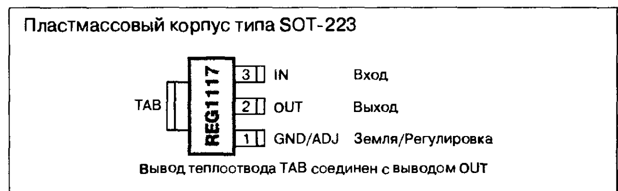
- **Выходное напряжение .... 2.85, 3, 3.3, 5 В, а также регулируемое**
- **Вариант на 2.85 В для SCSI-2 терминатора**
- **Выходной ток .... 800 мА (max)**
- **Разброс выходного напряжения .... ±1% (max)**
- **Суммарная погрешность выходного напряжения .... ±2%**
- **Падение напряжение вход-выход при токе 800 мА .... 1.2 В (max)**
- **Внутренняя схема ограничения тока**
- **Защита от перегрева**
- **Корпус для поверхностного монтажа SOT-223**

ПРИМЕНЕНИЕ

- **Активные терминаторы SCSI-2**
- **Портативные приборы сбора данных**
- **Высокоэффективные линейные стабилизаторы**
- **Стабилизаторы напряжения на 5 В**
- **Контрольно-измерительное оборудование с батарейным питанием**
- **Схемы управления для NOTEBOOK и PALMTOP**

ЦОКОЛЕВКА

Пластмассовый корпус типа SOT-223



Вывод теплоотвода TAB соединен с выводом OUT

ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

На **Рис. 2** изображена основная схема включения вариантов с фиксированным выходным напряжением. Все исполнения требуют для нормальной работы наличия выходной емкости, которая также снижает нестабильность по току на высоких частотах. Рекомендуется танталовый конденсатор емкостью 10 мкФ. Можно также использовать оксидные электролитические конденсаторы емкостью 50 мкФ и более. Желательно использовать высококачественный конденсатор, чтобы гарантировать эффективное последовательное сопротивление не более 0.5 Ом.

Рис. 2. Схема включения стабилизатора фиксированного напряжения



Рис. 3. Схема включения регулируемого стабилизатора

$$V_O = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \times 1.25\ [В] + (50\ [мкА]) \times R_2$$

При подборе значений вторым слагаемым в правой части этого уравнения можно пренебречь (См. таблицу справа)

V_{OUT}, [В]	R1, [Ом][2]	R2, [Ом][2]
1.25	Свободный	Закорочен
1.5	750	147
2.1	158	107
2.85	169	215
3	137	191
3.3	115	187
5	113	340
10	113	787

Примечания:
1. С3 (необязателен) улучшает подавление ВЧ пульсаций
2. Резисторы имеют разброс ± 1%

На **Рис. 3** показана схема включения варианта с регулируемым выходным напряжением. В таблице приведены значения резисторов для некоторых наиболее часто используемых напряжений. Значения сопротивлений для получения других напряжений могут быть рассчитаны по формуле, приведенной на **Рис. 3**. Для снижения нестабильности по току R1 следует подключать как можно ближе к выводу OUT, а R2 — к земляному выводу нагрузки, как показано на рисунке.

Стабилизаторы REG1117 имеют схему ограничения тока и схему защиты от перегрева, которые предотвращают перегрузку. Температурная защита срабатывает при температуре кристалла порядка 165°С. Однако при длительной работе температура кристалла не должна превосходить 125°С. Отвод тепла в данных приборах производится в основном через медные выводы корпуса. Поэтому при монтаже REG1117 на печатную плату следует по возможности оставлять больше меди на контактных площадках для обеспечения теплоотвода.

Корпус REG1117 предназначен для пайки методами ИК-нагрева или парофазным расплавлением припоя. Резкие изменения температуры при пайке волной или ручной пайке могут разрушить прибор.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 4. Регулируемый стабилизатор с использованием вариантов с фиксированным напряжением

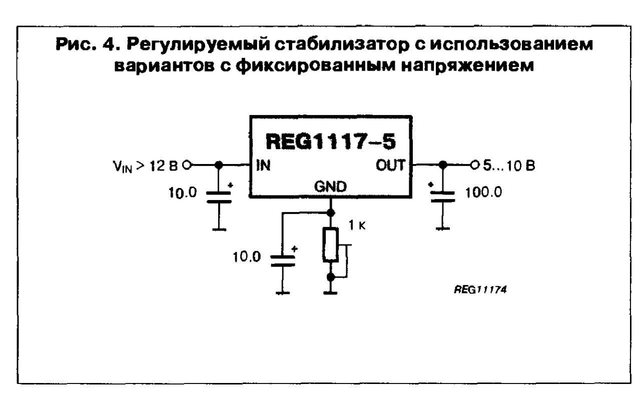


Рис. 6. Источник питания с резервной батареей

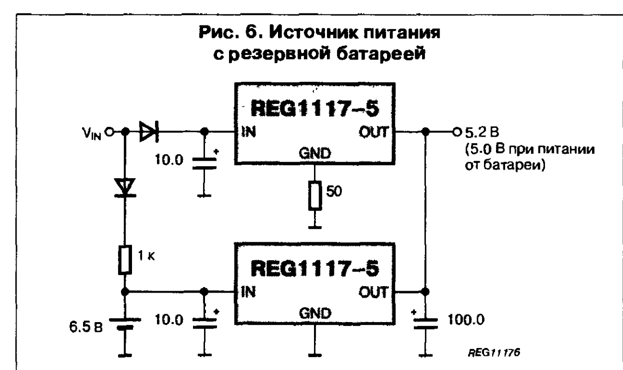


Рис. 5. Стабилизатор напряжения с использованием стабилитрона

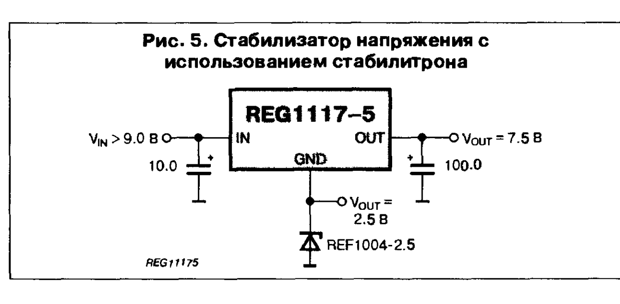
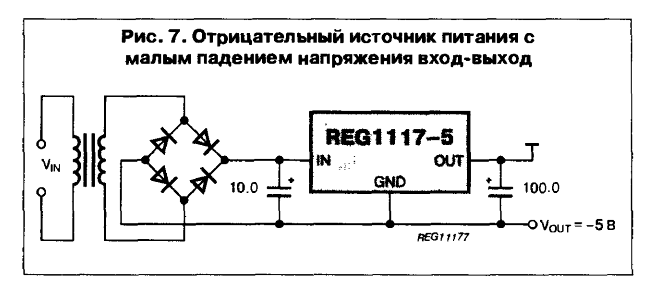


Рис. 7. Отрицательный источник питания с малым падением напряжения вход-выход



10

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ DALLAS SEMICONDUCTOR

Наименование	Тип корпуса	Особенности	Электрические характеристики												
			Диапазон входных напряжений [В]		Напряжение дополнительного источника (батареи) [В]	Напряжение питания [В]			Ток потребления [мА]		Выходное напряжение [В]	Выходной ток [мА]	Напряжение НИЗКОГО уровня и сигнала "Reset" [В]	Время активного сигнала "Reset" [мс]	Время срабатывания сторожевого таймера [с]
			не менее	не более		не менее	типовое	не более	в рабочем режиме	в дежурном режиме					
Микромониторы питание															
DS1231	DIP-8	• Генерация сигнала "Сброс" • Контроль состояния внешнего источника питания	–0.5	V_{CC} + 0.5	3.3...4.25	4.5	5.0	5.5	2	–	V_{CC} – 0.1	3	0.4	200	–
DS1232	SDIC-16											10			
DS1705	DIP-8	• Генерация сигнала "Сброс" • Сторожевой таймер • Совместимы с семейством MAX705/706	–0.5	V_{CC} + 0.5	–	4.5	4.65	4.75	50	–	V_{CC} – 0.1	350	0.2...0.4	205	1.6
DS1706L															
DS1706T	SDIC-8														
DS1706S															
DS1706P															
DS1707	µSOP-8	• Совместимы с семейством MAX707/708	–0.5	V_{CC} + 0.5	–	4.5	5.0	5.5	50	–	V_{CC} – 0.1	–	0.4	285	–
DS1708						2.85	2.93	3.00							
DS1832	DIP-8 SOIC-8	• Генерация сигнала "Сброс" • Контроль состояния внешнего источника питания	1.0	5.5	–	2.8	2.88	2.97	10	–	V_{CC} + 0.3	350	0.4	–	–
Схемы генерации сигнала "Сброс"															
DS1233	TO-92	• Генерация сигнала "Сброс" при выходе напряжения питания за пределы допустимого диапазона	–0.5	V_{CC} + 0.5	–	4.0	4.3	4.75	50	–	V_{CC} – 0.1	350	0.3	350	–
DS1233A	SOT-223						4.2	4.5	L25	–		250	0.4		
DS1236	DIP-8 SOIC-16	• Генерация сигнала "Сброс" • Контроль состояния внешнего источника питания • Раннее предупреждение о разряде дополнительного источника питания	+0.8	V_{CC} + 0.3	3.0...4.0	4.5	5.0	5.5	20	4	V_{CC} – 0.3	100	0.4	150	–
DS1238	DIP-16	• Совместим с MAX691/3/5 • Сторожевой таймер	–0.1	V_{CC} + 0.1	4	4.5	4.62	4.75	4	–	V_{CC} – 0.1	200	0.4	–	2.7
DS1239	SOIC-16	• Генерация сигнала "Сброс" при выходе напряжения питания за пределы допустимого диапазона или при нажатии кнопки "Сброс"	–0.5	V_{CC} + 0.5	3.3	4.5	5.0	5.5	3	–	V_{CC} – 0.1	10	0.4	200	–
DS1632		• Дополнительные цепи для построения кварцевого генератора на 32768 Гц	–0.7	V_{CC} + 0.7	3.0	4.5	5.0	5.25	1	–	V_{CC} – 0.1	4	0.2	105	–
DS1810	TO-92	• Генерация сигнала "Сброс"	–0.5	V_{CC} + 0.5	–	4.0	4.37	4.62	350	–	V_{CC} – 0.1	–	0.3 (min)	220	–
DS1811		• Объединение по схеме "монтажное-И"	0.5												
DS1813	SOT-223	• Генерация сигнала "Сброс"	–0.5			4.5	5.0	5.5	35			10	0.4	350	
DS1815		• Генерация сигнала "Сброс"	–0.5			4.75	5.0	5.5	35			350		220	
DS1816	SOT-23	• Микромощный низковольтный прибор	–0.5	+7.0 В		2.8	2.88	2.97	35			10			
DS1818		• Работа от кнопки "Сброс"	–0.5	V_{CC} + 0.5		4.75	5.0	5.5	2.3			30			
DS1834	DIP-8 SOIC-8	• Контроль состояния двух внешних источников питания (3 и 5 В) • Объединение по схеме "монтажное-И"	–	3.3	3.3	4.5	5.0	5.5	–	–	–	–	–	–	–
DS1836	µSOP-8	• Контроль состояния двух внешних источников питания (3 и 5 В)	–	3.3	2.6	2.8	2.88	2.97	–	–	–	–	–	–	–



DS1232

МИКРОМОНИТОР ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Обеспечивает остановку и сброс вышедшего из под контроля микропроцессора**
- **Останавливает работу микропроцессора во время переходных процессов на шине питания**
- **Осуществляет сброс микропроцессора после перебоев в напряжении питания**
- **Осуществляет сброс при нажатии внешней кнопки**
- **Контроль напряжения питания с допуском 5% или 10%**
- **Устраняет необходимость в дискретных компонентах**
- **Малый потребляемый ток DS1232 .... 0.5 мА (typ)**
- **Сверхмалый потребляемый ток DS1232LP .... 50 мкА (typ)**
- **Малогабаритные корпуса: DIP-8, SOIC-8, SOIC-16**

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Потребляемый ток [мкА]	Диапазон рабочих температур [°C]	Тип корпуса
DS1232	500	0...+70	DIP-8
DS1232S	500	0...+70	SOIC-16
DS1232N	500	-40...+85	DIP-8
DS1232SN	500	-40...+85	SOIC-16
DS1232LP	50	0...+70	DIP-8
DS1232LPS	50	0...+70	SOIC-16
DS1232LPS-2	50	0...+70	SOIC-8
DS1232LPN	50	-40...+85	DIP-8
DS1232LPSN	50	-40...+85	SOIC-16
DS1232LPSN-2	50	-40...+85	SOIC-8

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микромониторы питания серии DS1232 осуществляют контроль за тремя жизненно важными параметрами микропроцессорной системы:

— напряжением питания

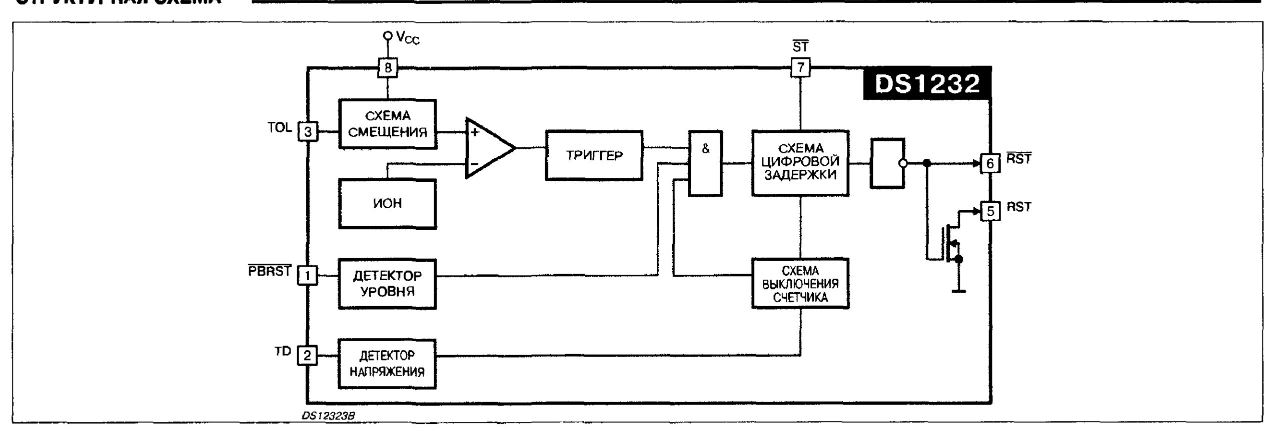
— ходом выполнения программы (при помощи сторожевого таймера)

— внешним сбросом микропроцессора

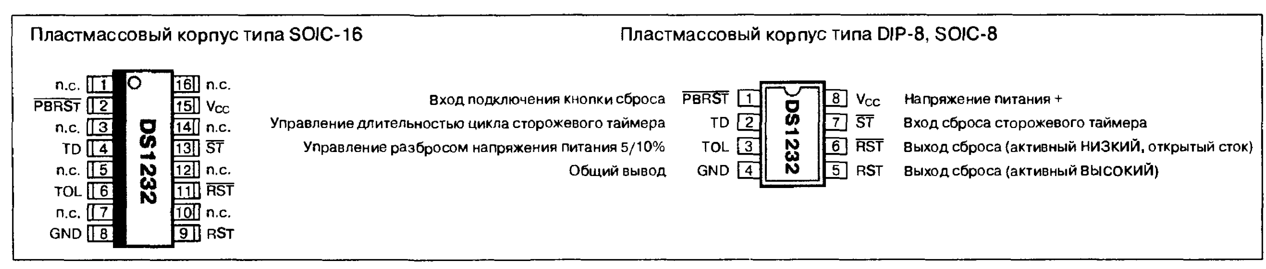
КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Микросхемы семейства DS1232 осуществляют непрерывный контроль за напряжением питания микропроцессора и осуществляют генерацию сигнала сброса при недопустимом снижении напряжения питания. Порог срабатывания компаратора питания определяется встроенным источником опорного напряжения и управляющим напряжением на входе TOL. Если управляющий вход соединен с общим проводом, то сигнал сброса $\overline{RST}$ становится активным при снижении напряжения питания до уровня < 4.75 В. При соединении вывода TOL с выводом V_{CC} порог срабатывания компаратора устанавливается на уровне 4.5 В. Выходные сигналы RST и $\overline{RST}$ служат для сброса микропроцессора при недопустимом снижении напряжения питания. При включении питания сигнал сброса остается активным на протяжении как минимум 250 мс, обеспечивая сброс микропроцессора до полной стабилизации напряжения питания.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



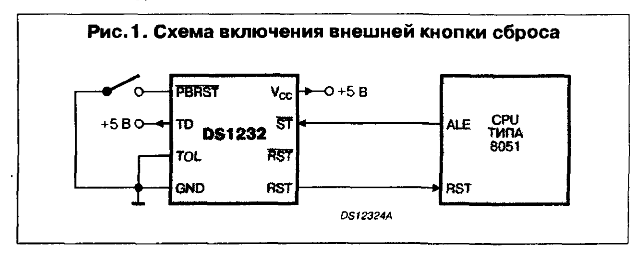
ЦОКОЛЕВКА



ВНЕШНИЙ СБРОС

Микросхемы семейства DS1232 содержат дополнительный вход для подключения внешней кнопки сброса микропроцессора (**Рис.1**). При подаче НИЗКОГО уровня на вход $\overline{PBRST}$ на выходах RST и $\overline{RST}$ устанавливается активный сигнал сброса, который снимается спустя 250 мс после установки на входе $\overline{PBRST}$ ВЫСОКОГО логического уровня.

Рис.1. Схема включения внешней кнопки сброса



СТОРОЖЕВОЙ ТАЙМЕР

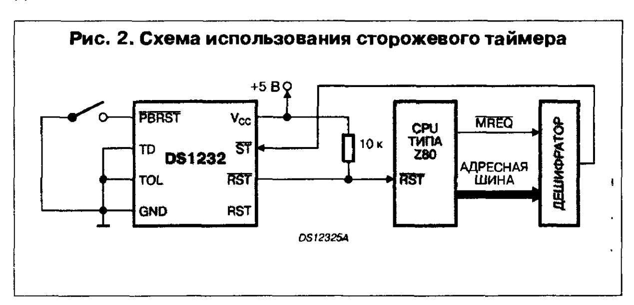
Сторожевой таймер активизирует сигнал сброса микропроцессора $\overline{RST}$ и RST, если в течение заданного промежутка времени не поступало импульсов на вход $\overline{ST}$ сброса сторожевого таймера. Типичное значение времени ожидания сторожевого таймера составляет около 150 мс при соединении вывода TD с общим проводом, 600 мс если вывод TD оставлен неприсоединенным и 1.2 с при соединении вывода TD с V_{CC}. Сторожевой таймер начинает отсчет после снятия выходного сигнала сброса $\overline{RST}$ и RST. Если до окончания отсчета необходимого интервала времени на входе $\overline{ST}$ осуществляется переход от ВЫСОКОГО уровня к НИЗКОМУ, то сторожевой таймер сбрасывается и начинает свой отсчет с начала. Если же до окончания отсчета таймером заданного интервала времени на вход $\overline{ST}$ не поступило НИЗКОГО логического уровня, то генерируется сигнал сброса микропроцессора длительностью не менее 250 мс. Вход $\overline{ST}$ может быть присоединен к адресной шине микропроцессора, шине данных, либо какому-либо сигналу управления. При нормальной работе микропроцессора состояние на этой линии будет периодически изменяться, осуществляя сброс сторожевого таймера. Чтобы во время нормальной работы микропроцессора гарантировать отсутствие сигнала сброса, изменения состояния на входе $\overline{ST}$ должны происходить не реже одного раза в течение минимального времени отсчета сторожевого таймера (**Табл.1**)

Табл. 1. Время отсчета сторожевого таймера

Вывод TD	Время отсчета [мс]		
	не менее	типовое	не более
соединен с GND	62.5	150	250
не присоединен	250	600	1000
соединен с V_{CC}	500	1200	2000

Типичный пример использования сторожевого таймера приведен на **Рис. 2**.

Рис. 2. Схема использования сторожевого таймера



Внимание! Работа сторожевого таймера не может быть запрещена. Чтобы избежать непредвиденной генерации сигнала сброса сторожевой таймер должен обязательно стробироваться.

10



DS1236

МИКРОКОНТРОЛЛЕР

ОСОБЕННОСТИ

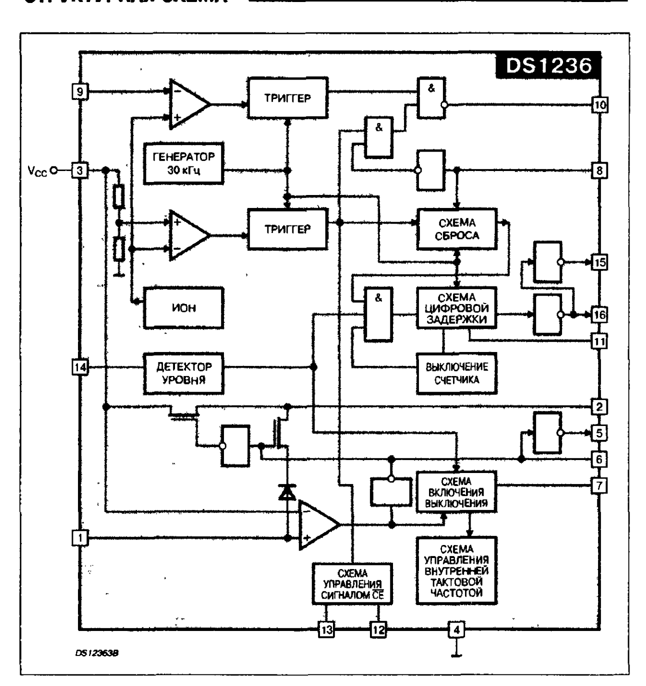
- Контролирует микропроцессор во время помех по цепи питания
- Производит останов и перезапуск процессоров, вышедших из-под контроля
- Контролирует внешние прерывания
- Предупреждает процессор о предстоящем отказе питания
- Преобразует КМОП статическое ОЗУ в энергонезависимую память
- Полная защита памяти от записи при отклонениях напряжения питания
- Потребление тока от батареи при 25°C .... менее 100 нА
- Управление внешним выключателем питания для сильноточных применений
- Допуск мониторинга напряжения питания 10%
- DS1236-5 предназначена для мониторинга с погрешностью 5%
- Обеспечивает аккуратное отключение в случае энергонезависимых микропроцессорных применений
- Обеспечивает необходимый контроль маломощных систем с батарейным питанием в дежурном режиме
- Корпус: стандартный DIP-16 или миниатюрный SOIC-16
- Расширенный промышленный температурный диапазон .... –40...+85°C

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

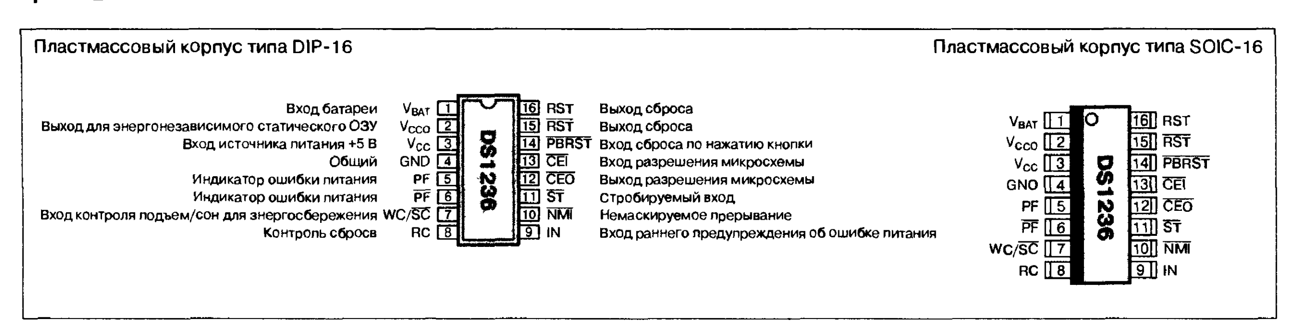
Микросхема микроконтроллера DS1236 обеспечивает все необходимые функции для мониторинга напряжения питания, управления сбросом и резервирования памяти в микропроцессорных системах. Точный внутренний источник опорного напряжения и компаратор обеспечивают контроль напряжения питания. Когда последнее выходит за допустимые пределы, активируются выходы сброса микропроцессора и ошибки питания, а схема управления статическим ОЗУ включает защиту от записи внешней памяти. Микроконтроллер DS1236 также включает схему раннего предупреждения об аварии источника питания с регулируемым порогом, которая управляет немаскируемыми прерываниями. Контроль внешнего сброса осуществляется входом сброса по нажатию кнопки, который устраняет дребезг контактов и активирует выходы сброса. Внутренний сторожевой таймер также может перевести выходы сброса в активное состояние, если на стробируемом входе не появится низкий уровень прежде, чем сработает таймер.

Входы контроля сброса и контроля подъем/сон также обеспечивают необходимые сигналы для правильного останова и включения в системах с резервными батареями и системах с батарейным питанием. Микросхема DS1236A в отличие от DS1236 может работать без батареи. В этом режиме вывод 1 (V_{BAT}) должен быть заземлен. В общем случае следует заземлить также и вывод [8] (RC), так как отсутствует резервное питание.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА



НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

Вывод	Обозначение	Описание
1	V_{BAT}	+3 8 вход батареи обеспечивает энергонезависимую работу контролирующих схем
2	V_{CCO}	VCC выход для энергонезависимого статического ОЗУ
3	V_{CC}	+5 8 вход источника питания
4	GND	Общий
5	PF	Индикатор ошибки питания, активный уровень 8ЫСОКИЙ, используется для управления внешним выключателем питания
6	$\overline{PF}$	Индикатор ошибки питания, активный уровень НИЗКИЙ
7	WC/$\overline{SC}$	8ход контроля подъем/сон для энергосбережения
8	RC	Контроль сброса. Определяет выход сброса. Нормально низкий для n-МОП процессоров и высокий для КМОП процессоров с резервным батарейным питанием.
9	IN	8ход раннего предупреждения об ошибке питания. На этот вход следует подать выбранное пользователем напряжение (посредством резистивного делителя).
10	$\overline{NMI}$	Немаскируемое прерывание. Используется совместно со входом IN для индикации неизбежного отказа питания
11	$\overline{ST}$	Стробируемый вход. Переход напряжения из высокого в низкое сбрасывает сторожевой таймер, свидетельствуя, что программа еще работает
12	$\overline{CEO}$	8ыход разрешения микросхемы. Используется с энергонезависимыми ОЗУ.
13	$\overline{CEI}$	Вход разрешения микросхемы.
14	$\overline{PBRST}$	Вход сброса по нажатию кнопки.
15	$\overline{RST}$	Выход сброса - активный НИЗКИЙ.
16	RST	8ыход сброса - активный 8ЫСОКИЙ.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	V_{BAT}, [В]	Допуск мониторинга напряжения питания, [%]	Температурный диапазон, [°С]	Корпус
DS1236	2.7...4	10	0...+70	DIP-16
DS1236N	2.7...4	10	-40...+85	DIP-16
DS1236-5	2.7...4	5	0...+70	DIP-16
DS1236N-5	2.7...4	5	-40...+85	DIP-16
DS1236	2.7...4	10	0...+70	SOIC-16
DS1236SN	2.7...4	10	-40...+85	SOIC-16
DS1236S-5	2.7...4	5	0...+70	SOIC-16
DS1236SN-5	2.7...4	5	-40...+85	SOIC-16
DS1236A	0...4	10	0...+70	DIP-16
DS1236AN	0...4	10	-40...+85	DIP-16
DS1236A-5	0...4	5	0...+70	DIP-16
DS1236AN-5	0...4	5	-40...+85	DIP-16
DS1236AS	0...4	10	0...+70	SOIC-16
DS1236ASN	0...4	10	-40...+85	SOIC-16
DS1236AS-5	0...4	5	0...+70	SOIC-16
DS1236ASN-5	0...4	5	-40...+85	SOIC-16

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Монитор напряжения питания, сторожеаой таймер

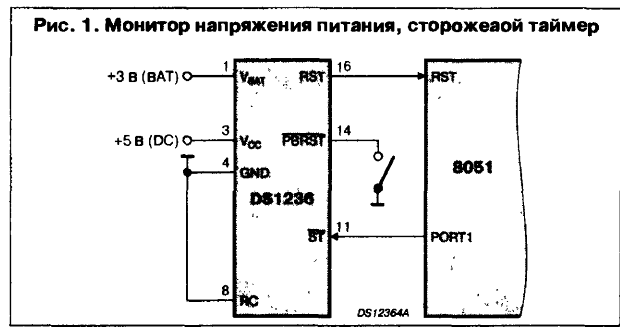


Рис. 2. Немаскируемое прерыаание

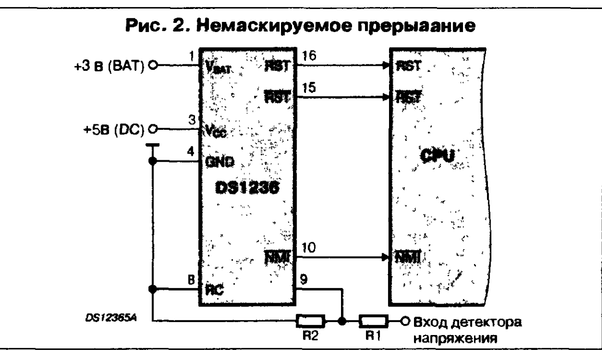


Рис. 3. Энергонезаависимое статическое ОЗУ

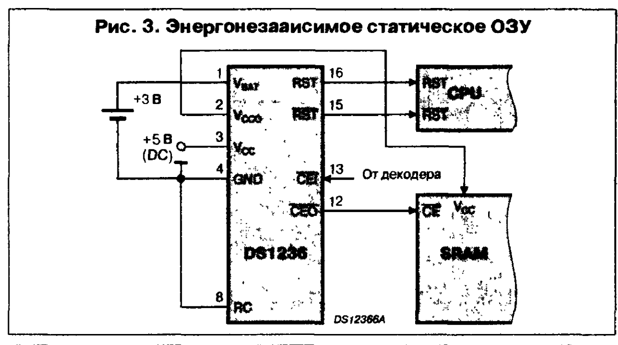
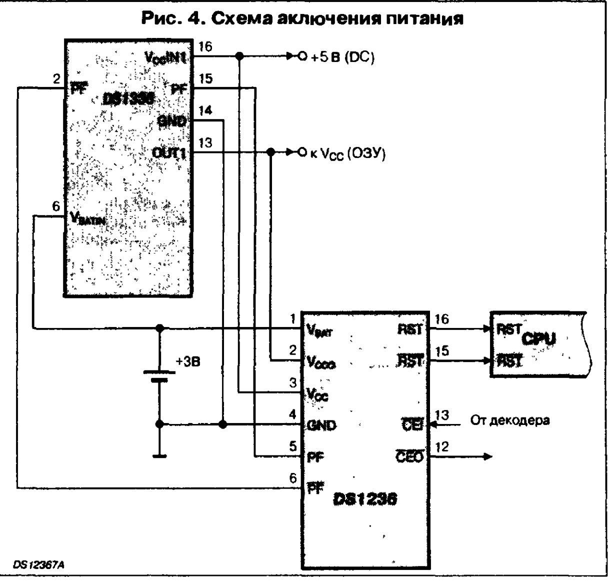


Рис. 4. Схема аключения питания





DS1834

СДВОЕННЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛА СБРОСА

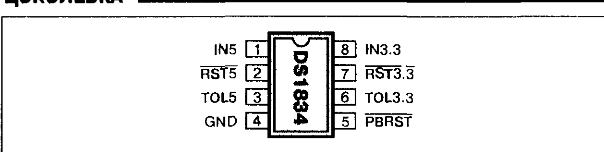
ОСОБЕННОСТИ

- Генерация сигнала сброса при включении источника питания .... 5 В
- Генерация сигнала сброса при включении источника питания .... 3 В

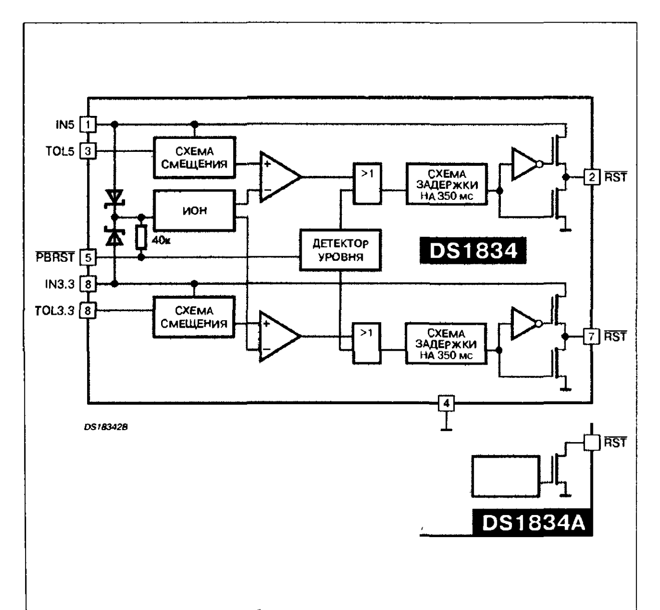
Питания внутренних цепей осуществляется от большего из напряжений на входах IN5 и IN3.3

- Генерация сигнала сброса на время переходных процессов в цепях питания
- Обеспечивает сигнал сброса длительностью не менее 350 мс после установления номинального напряжения питания
- Вход для подключения внешней кнопки сброса
- Минимальное количество внешних компонентов
- Прецизионный температурно-компенсированный источник опорного напряжения и датчик напряжения
- КМОП выход для достижения минимальной потребляемой мощности (DS1834 и DS1B34D)
- Диапазон рабочих температур .... -40...+85°С
- Малогабаритные пластмассовые корпуса DIP-8 и SOIC-8

ЦОКОЛЕВКА



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выход сброса	Тип корпуса
DS1834	активный НИЗКИЙ	DIP-8
DS1834A	НИЗКИЙ, с открытым стоком	DIP-8
DS1834D	активный ВЫСОКИЙ	DIP-8
DS1834S	активный НИЗКИЙ	SOIC-8
DS1834AS	НИЗКИЙ, с открытым стоком	SOIC-8
DS1834DS	активный ВЫСОКИЙ	SOIC-8

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема DS1B34 осуществляет контроль за тремя жизненно важными параметрами микропроцессорной системы: источником питания 5 В, источником питания 3.3 В, внешней кнопкой сброса. Прецизионный температурно-компенсированный источник опорного напряжения и компаратор обеспечивают контроль напряжения источников питания 5 и 3.3 В и предупреждают микропроцессорную систему о перебоях в электропитании. Если какое-либо из напряжений питания выходит за допустимые пределы, то на выходе соответствующего канала генерируется сигнал сброса. Активный сигнал сброса сохраняется на протяжении приблизительно 350 мс после установления номинального уровня напряжения питания. Это обеспечивает достаточно времени для установления напряжения питания до окончания сброса микропроцессора.

Микросхема DS1B34 имеет два входа TOL, предназначенных для индивидуальной настройки порогов срабатывания компараторов напряжения питания в обоих каналах. Если управляющий вход канала +5 В соединен со входом питания +5 В, то диапазон допустимого отклонения напряжения питания устанавливается на уровне 10%, если же управляющий вход канала +5 В соединен с общим проводом, то допустимое отклонение напряжения питания составляет 5%.

В канале 3.3 В соединение управляющего входа со входом питания 3.3 В приводит к установке допустимого отклонения напряжения питания на уровне 20%, а соединение управляющего входа с общим проводом устанавливает допустимое отклонение на уровне 10%.

Кроме этого микросхема DS1B34 допускает подключение внешней кнопки сброса на отдельный вход, оборудованный встроенными цепями устранения дребезга контактов (**Рис.1**). Когда на входе подключения внешней кнопки сброса устанавливается НИЗКИЙ уровень на время не менее 2 мс, то в обоих каналах генерируется сигнал сброса, который сохраняется на протяжении приблизительно 350 мс после установления на входе ВЫСОКОГО уровня. В исходном состоянии на входе подключения внешней кнопки сброса

при помощи внутреннего резистора номиналом 40 кОм установлен ВЫСОКИЙ логический уровень.

Питание на все внутренние цепи микросхемы поступает от источника с более высоким уровнем напряжения, только выходные цепи питаются непосредственно от контролируемого источника питания (IN5 или IN3.3). Таким образом нормальная работа микросхемы сохраняется при условии, что хотя бы одно из входных напряжений превышает 1.2 В. При этом выходной каскад цепи генерации сигнала сброса микросхем DS1834 построен по двухтактной схеме, поэтому нормальная работа цепи сброса может быть обеспечена и при напряжении питания менее 1.2 В. Для этого между выходом микросхемы и общим проводом необходимо подключить внешний резистор (**Рис.2**). В этом случае на выходе сигнала сброса обеспечивается НИЗКИЙ логический уровень даже при отсутствии входных напряжений в обоих каналах. В большинстве случаев номинал внешнего резистора может составлять около 100 кОм.

Микросхема DS1834A содержит выходной каскад, построенный по схеме с открытым стоком и требующий для нормальной работы включения внешнего нагрузочного резистора между выходом сигнала сброса входом напряжения питания соответствующего канала. Номинал этого резистора не важен. Требуется только, чтобы он мог поддержать ВЫСОКИЙ логический уровень на выходе сигнала сброса при закрытом выходном транзисторе. Типичное значение номинала резистора составляет 10 кОм (**Рис. 3**). Благодаря использованию выходного каскада с открытым стоком выходные цепи сигнала сброса могут объединяться вместе по схеме "монтажное И" (**Рис. 4**).

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Схема включения внешней кнопки сброса микропроцессора

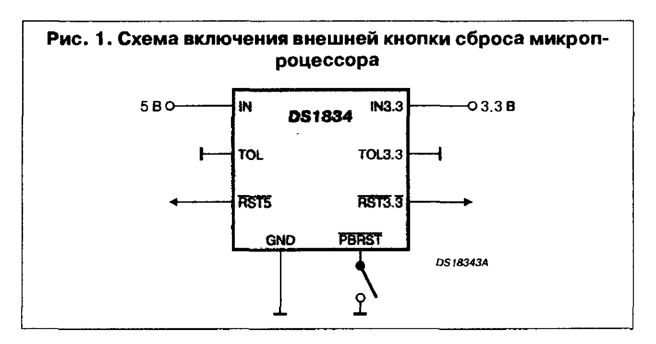


Рис. 3. Схема включения микросхемы DS1834A

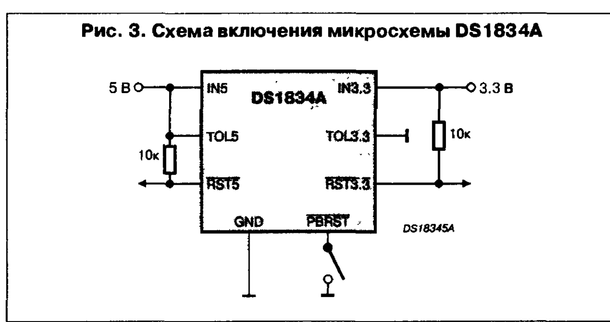
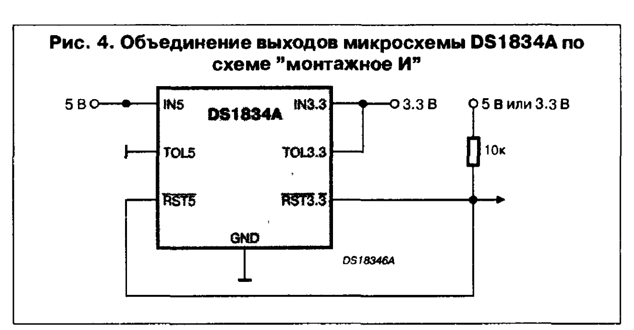


Рис. 2. Использоввние внешнего резистора для обеспечения сигнала сброса микропроцессора при низком напряжении питания



Рис. 4. Объединение выходов микросхемы DS1834A по схеме "монтажное И"





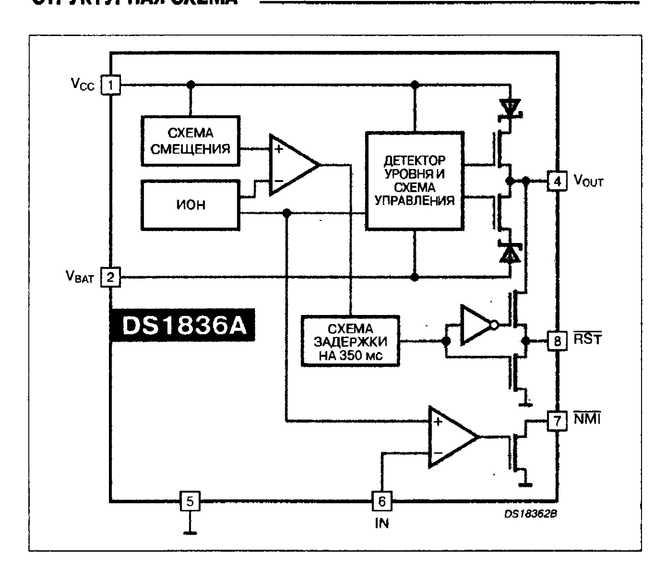
DS1836

МИКРОМОНИТОР ПИТАНИЯ 3.3/5 В

ОСОБЕННОСТИ

- **Предназначена для работы в составе системы с двумя источниками питания**
- **Генерация сигнала сброса при включении источника питания .... 3.3/5.0 В**
- **Обеспечивает сброс микропроцессора на протяжении 350 мс после установления номинвльного значения напряжения питания**
- **Осуществляет переключение на батарейный источник питания при недостаточном напряжении основного источника питания (3.8 В для варианта на 5 В или 2.6 В для варианта на 3.3 В)**
- **Встроенный силовой ключ для коммутации цепей питания**
- **Уменьшает потребность в дискретных компонентах**
- **Прецизионный температурно-компенсированный источник опорного напряжения и компаратор**
- **КМОП выход для достижения минимвльного тока потребления**
- **Идеально приспособлена для совместного использования с PIC контроллерами**
- **Диапазон рабочих температур .... –40...+85°С**
- **Малогабаритные корпуса DIP-8 или SOIC-8**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микромонитор питания DS1836 обеспечивает выполнение трех жизненно-важных функций микропроцессорной системы.

При помощи компаратора напряжения и прецизионного температурно-компенсированного источника опорного напряжения осуществляется непрерывный контроль основного источника питания. Если напряжение питания падает ниже допустимого значения, то генерируется внутренний сигнал аварии источника питания и на выходе сброса устанавливается активный уровень. Если напряжение основного источника питания продолжает снижаться, то после достижения второго порогового уровня (3.8 В для приборов с номинальным напряжением 5 В, 2.6 В для приборов с номинальным напряжением 3.3 В) осуществляется переключение на резервный (батарейный) источник питания.

При повышении напряжения на входе V_{CC} выше 3.9 В для приборов на 5 В или 2.8 В для приборов на 3.3 В происходит обратное переключение на основной источник питания. Выход сброса остается активным на протяжении 350 мс после установления номинального уровня напряжения на входе V_{CC}.

И наконец микросхема DS1836 содержит дополнительный вход компаратора напряжения, под управлением которого осуществляется генерация немаскируемого прерывания в случае, если напряжение на входе IN опускается ниже 1.25 В.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Номинальное напряжение контролируемого источника питания [В]	Активный выходной уровень сигнала сброса	Тип корпуса
DS1836A	5	НИЗКИЙ	DIP-8
DS1836AS	5	НИЗКИЙ	SOIC-8
DS1836B	5	ВЫСОКИЙ	DIP-8
DS1836BS	5	ВЫСОКИЙ	SOIC-8
DS1836C	3.3	НИЗКИЙ	DIP-8
DS1836CS	3.3	НИЗКИЙ	SOIC-8
DS1836D	3.3	ВЫСОКИЙ	DIP-8
DS1836DS	3.3	ВЫСОКИЙ	SOIC-8

ЦОКОЛЕВКА

Пластмассовый корпус типа DIP-8

Назначение	Вывод	№	№	Вывод	Назначение
Входное напряжение основного источника питания	V_{CC}	1	8	RST (RST)	Выход сброса (*для DS1836B/D)
Входное напряжение резервного источника питания	V_{BAT}	2	7	NMI	Выход немаскируемого прерывания
не подключен	n.c.	3	6	IN	Вход датчика напряжения питания
Выходное напряжение питания	V_{OUT}	4	5	GND	Общий вывод

DS1836A

Пластмассовый корпус типа SOIC-8

Вывод	№	№	Вывод
V_{CC}	1	8	RST (RST)
V_{BAT}	2	7	NMI
n.c.	3	6	IN
V_{OUT}	4	5	GND

ПРИНЦИП РАБОТЫ

МОНИТОР ПИТАНИЯ

Микросхема DS1836 осуществляет функцию контроля за отклонением напряжения питания 3.3 или 5 В от допустимого значения и предупреждения микропроцессорной системы об аварии источника питания. Когда обнаруживается отклонение напряжения питания от допустимого значения устанавливается активный уровень сигнала на выходе сброса $\overline{RST}$. При возвращении напряжения питания в допустимые пределы сигнал сброса остается активным на протяжении еще 350 мс, обеспечивая достаточно времени для окончания переходных процессов в цепи питания.

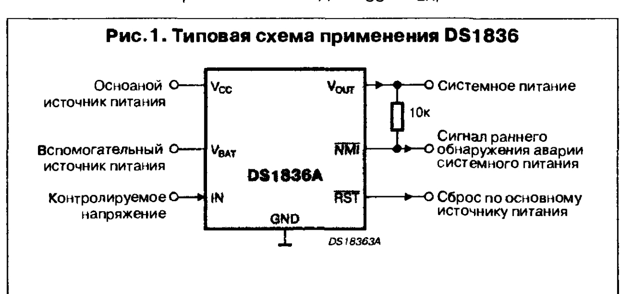
СИЛОВОЙ КЛЮЧ (DS1836A/B)

Микросхемы DS1836A/B осуществляют переключение цепи питания микропроцессорной системы между основным и вспомогательным источниками питания. При первоначальном включении питание системы осуществляется со входа батарейного источника питания V_{BAT} до тех пор, пока напряжения питания на входе V_{CC} не превысит 3.9 В. Когда напряжение на входе V_{CC} превысит уровень 3.9 В выход V_{OUT} отключается от V_{BAT} и подключается на вход V_{CC}. Обратного переключения не происходит до тех пор, пока напряжение на входе V_{CC} не опустится ниже 3.8 В. Когда напряжение V_{CC} опустится ниже 3.8 В то питание системы осуществляется от большего из напряжений на входах V_{CC} и V_{BAT}.

СИЛОВОЙ КЛЮЧ (DS1836C/D)

Микросхемы DS1836C/D осуществляют переключение цепи питания микропроцессорной системы между основным и вспомогательным источниками питания. При первоначальном включении питание системы осуществляется со входа батарейного источника питания V_{BAT} до тех пор, пока напряжения питания на входе V_{CC} не превысит 2.8 В. Когда напряжение на входе V_{CC} превысит уровень 2.8 В выход V_{OUT} отключается от V_{BAT} и подключается на вход V_{CC}. Обратного переключения не происходит до тех пор, пока напряжение на входе V_{CC} не опустится ниже 2.6 В. Когда напряжение V_{CC} опустится ниже 2.6 В то питание системы осуществляется от большего из напряжений на входах V_{CC} и V_{BAT}.

Рис.1. Типовая схема применения DS1836



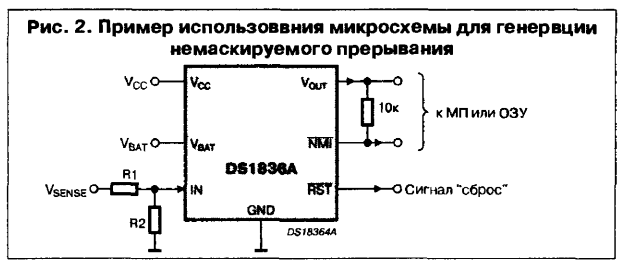
НЕМАСКИРУЕМОЕ ПРЕРЫВАНИЕ

Микросхема DS1836 осуществляет генерацию немаскируемого прерывания $\overline{NMI}$ для раннего уведомления микропроцессорной системы об аварии источника питания. Прецизионный компаратор производит сравнение напряжения на входе IN с напряжением внутреннего источника опорного напряжения. Вход IN обладает высоким входным сопротивлением, облегчающим использования этого входа для контроля напряжения в любой удобной точке. Для слежения за уровнем сигнала с большим напряжением может использоваться внешний резистивный делитель напряжения. Контроль напряжения может осуществляться на выходе стабилизатора или в какой-либо другой точке ближе ко входу питания. Поскольку порог срабатывания компаратора на входе IN составляет 1.25 В, номиналы резисторов делителя могут быть рассчитаны в соответствии с уравнением:

$$V_{SENSE} = \frac{R1 + R2}{R2} \times 1.25 \qquad (1)$$

Для нормальной работы DS1836 требуется, чтобы напряжение на входе IN не превысило напряжения питания. Таким образом максимальное значение контролируемого напряжения $V_{SENSE}(max)$ может быть также рассчитано по приведенному выше уравнению 1. Типичный подход при выборе резистивного делителя состоит в том, что номинал резистора R2 выбирается достаточно большим, чтобы обеспечить небольшое значение мощности, потребляемой делителем, и выборе номинала резистора R1, удовлетворяющего уравнению 1. Таким образом, вход IN может использоваться для контроля напряжения вблизи входа источника питания, обеспечивая максимум времени для подготовки системы к отключению после установления немаскируемого прерывания и до генерации сигнала сброса. Для нормальной работы требуется включение нагрузочного резистора на выходе $\overline{NMI}$ с открытым стоком. В большинстве случаев достаточно использования резистора номиналом 10 кОм.

Рис. 2. Пример использоввния микросхемы для генервции немаскируемого прерывания

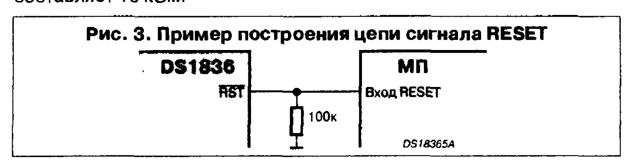


ВЫХОДНЫЕ КАСКАДЫ

Правильные выходные сигналы микросхем семейства DS1836 обеспечиваются если хотя бы одно из входных напряжений превышает 1.2 В. Однако выходной каскад на выводе $\overline{RST}$ в микросхемах DS1836A и DS1836C построен по двухтактной схеме. При этом можно обеспечить правильный выходной уровень и при напряжении питания ниже 1.2 В. Для этого между выходом микросхемы и общим проводом необходимо включить нагрузочный резистор (**Рис. 3**). Этот резистор обеспечит НИЗКИЙ уровень напряжения на выходе даже при полном отсутствии напряжения питания микросхемы. Типичное значение номинала резистора в большинстве случаев составляет 100 кОм.

Выход немаскируемого прерывания построен во всех микросхемах семейства на основе транзистора с открытым стоком и требует использования внешнего нагрузочного резистора между выходом NMI и шиной питания. Типичный номинал нагрузочного резистора составляет 10 кОм.

Рис. 3. Пример построения цепи сигнала RESET



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Напряжение на выводах V_{CC} и V_{BAT} . . . . −0.5...7.0 В
Напряжение на входах/выходах [1] . . . . −0.5...(V_{OUT} + 0.5) В
Диапазон рабочих температур . . . . −40...+85°С
Диапазон температур хранения . . . . −55...+125°С
Температура пайки (на протяжении 10 с) . . . . 260°С

Примечание

1. Напряжение на входе IN может превышать V_{CC}/V_{BAT}, если входной ток ограничен на уровне <10 мА

10

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ[1]

Параметр	Обозначение	Значение		Единица измерения
		не менее	не более	
Напряжение основного источника питания	V_{CC}	1.2	5.5	В
Напряжение вспомогательного источника питания	V_{BAT}	1.2	5.5	В

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПО ПОСТОЯННОМУ ТОКУ

При T_A = –40...+85°С, V_{CC} = 1.2...5.5 В

Параметр		Обозначение	Значение			Единица измерения	Примечание
			не менее	типичное	не более		
Выходное напряжение (I_O = –500 мкА)		V_{OH}	V_{CC} – 0.5	V_{CC} – 0.1	–	В	1
Входной ток утечки		I_{IL}	-1.0	–	+1.0	мкА	2
Выходной ток ВЫСОКОГО уровня (V_{OH} = 2.4 В)		I_{OH}	–	350	–	мкА	3
Выходной ток НИЗКОГО уровня (V_{OL} = 2.4 В)		I_{OL}	+10	–	–	мА	3
Ток потребления	$V_{IN} \leq 5.5$ В	I_{CC}	–	35	55	мкА	4
	$V_{IN} \leq 3.6$ В		–	25	40	мкА	5
Выходной ток питания		I_{CCO1}	–	–	100	мА	6
		I_{CCO2}	–	–	100	мА	7
Выходное напряжение питания со входа V_{CC}		V_{OUT}	V_{CC} – 0.5	V_{CC} – 0.3	–	В	1,8
Выходное напряжение питания со входа V_{BAT}		V_{OUT}	V_{BAT} – 0.5	V_{BAT} – 0.3	–	В	1,9
Порог генерации сигнала сброса (DS1836A-5/B-5)		V_{CCTP}	4.50	4.63	4.75	В	1
Порог генерации сигнала сброса (DS1836A-10/B-10)			4.25	4.37	4.50	В	1
Порог генерации сигнала сброса (DS1836C-10/D-10)			2.80	2.88	2.97	В	1
Порог генерации сигнала сброса (DS1836C-20/D-20)			2.67	2.72	2.80	В	1
Порог переключения с V_{CC} на V_{BAT} (DS1836C/D)		V_{CCFTP}	2.60	2.65	2.70	В	1,10
Порог переключения с V_{BAT} на V_{CC} (DS1836C/D)		V_{CCRTP}	2.70	2.75	2.80	В	1,10
Ток утечки по входу V_{BAT}		I_{CC3}	–	–	0.10	мкА	11
Порог переключения с V_{CC} на V_{BAT} (DS1836A/B)		V_{CCFTP}	3.80	3.85	3.0	В	1,10
Порог переключения с V_{BAT} на V_{CC} (DS1836A/B)		V_{CCRTP}	3.90	3.95	4.0	В	1,10
Порог срабатывания компаратора по входу IN		V_{TP}	1.15	1.25	1.35	В	1
Выходная емкость		C_{OUT}	–	–	10	пФ	–

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПО ПЕРЕМЕННОМУ ТОКУ

При T_A = –40...+85°С, V_{CC} = 1.2...5.5 В

Параметр	Обозначение	Значение			Единица измерения	Примечание
		не менее	типичное	не более		
Задержка генерации сигнала $\overline{NMI}$	t_{IPD}	–	–	1	мкс	–
Длительность активного состояния сигнала сброса	t_{RST}	200	350	500	мс	–
Время нарастания напряжения V_{CC} от V_{INTP} (min) до V_{INTP} (max)	t_R	0	–	–	нс	–
Задержка снятия сигнала сброса после установления напряжения питания V_{CC}	t_{RPU}	200	350	500	мс	12
Время спада напряжения V_{CC} от V_{INTP} (max) до V_{INTP} (min)	t_F	300	–	–	мкс	–
Задержка установки сигнала сброса после снижения напряжения питания V_{CC}	t_{RPD}	–	2	10	мкс	–
Задержка переключения выхода питания с V_{CC} на V_{BAT} (при снижении V_{CC})	t_{PSW}	–	1	–	мкс	13
Задержка переключения выхода питания с V_{BAT} на V_{CC} (при повышении V_{CC})	t_{RSW}	–	1	–	мкс	13

Примечания

1. Все напряжения приведены относительно вывода GND
2. Все выходы не присоединены, все входы соединены с V_{CC} или GND
3. Все выходы не присоединены, V_{CC} или V_{BAT} >2.7 В
4. Все выходы не присоединены, и оба V_{CC} и V_{BAT} <5.5 В
5. Все выходы не присоединены, и оба V_{CC} и V_{BAT} <3.6 В
6. $V_{OUT} = V_{CC} - 0.3$ В
7. $V_{OUT} = V_{BAT} - 0.3$ В
8. V_{CC} > 2.7 В
9. V_{BAT} > 2.0 В и V_{CC} <1.9 В
10. Гистерезис порога срабатывания $V_{CCRTP} - V_{CCFTP}$ < 0.1 В
11. V_{BAT} отключен и $V_{BAT} < V_{CC}$ (если $V_{BAT} > V_{CC}$ и V_{BAT} отключен, то ток утечки не превышает 1 мкА)
12. t_R = 5 мкс и одно из напряжений питания > 2.5 В
13. Параметр гарантируется, но не измеряется

ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ

Рис. 4. Временная диаграмма немаскируемого прерывания

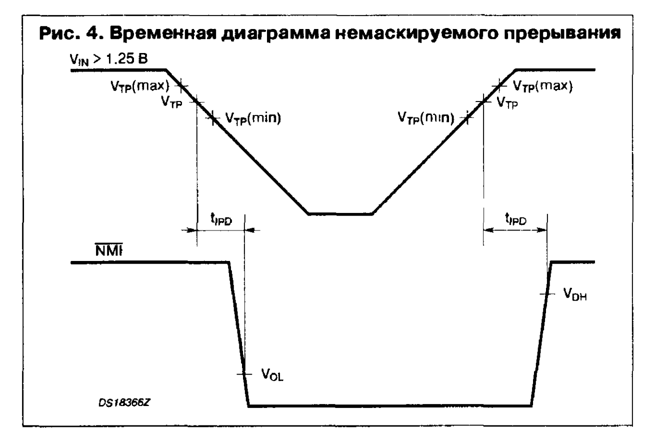


Рис. 6. Временная диаграмма выключения напряжения

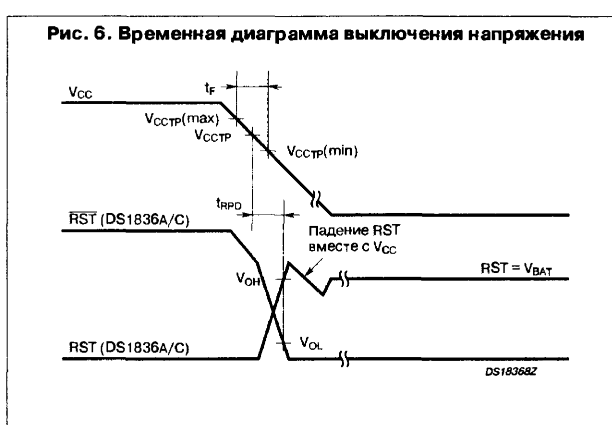


Рис. 5 . Временная диаграмма включения напряжения

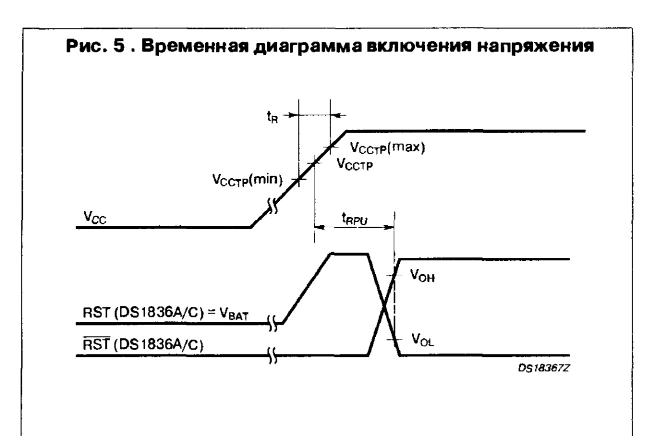
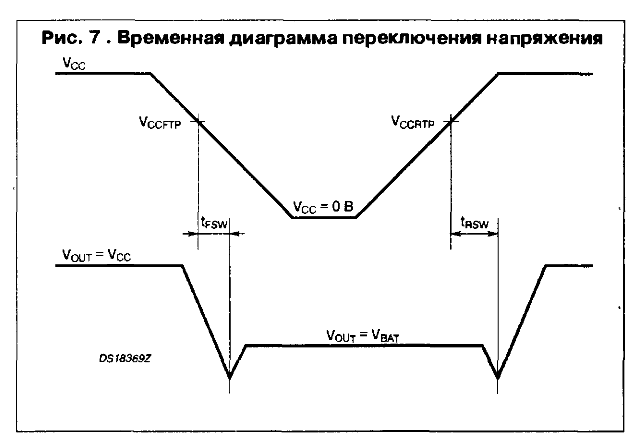


Рис. 7 . Временная диаграмма переключения напряжения



10

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ LINEAR TECHNOLOGY CORP.

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L	Мощность рассеивания P_D	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное и/или опорное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (p-p, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Положительный	LT117/317 и LM117/317	TO-3 TO-220 TO-39	Линейные стабилизаторы с регулируемым выходом	Гарантированный разброс выходного напряжения 0.8%. Регулируемый выход. Нестабильность по току нагрузки 0.3%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Импульсный (0.5 мс) выходной ток 24 А. Встроенная схема тепловой защиты	3...40	2.2 А 0.8 А (TO-39)	2 Вт (TO-39), 20 Вт (TO-3 и TO-220)	1.5	65	1.25±0.05 (для А ±0.012)	2.5	0.001%
	LT138AHV/LT338A и LM138/338	TO-3	Линейные стабилизаторы с регулируемым выходом и гарантированным током 5 А.	Гарантированный разброс выходного напряжения 1%. Регулируемый выход. Нестабильность по току нагрузки 0.3%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Импульсный (0.5 мс) выходной ток 12 А. Встроенная схема тепловой защиты	3...35	3.5 мА...8 А	50 Вт	1.5	60	1.25±0.05 (для А ±0.02)	2.5	0.001%
	LT150A/350A и LM150/350	TO-3 TO-220	Линейные стабилизаторы с регулируемым выходом и гарантированным током 3 А.	Гарантированный разброс выходного напряжения 1%. Регулируемый выход. Нестабильность по току нагрузки 0.3%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Встроенная схема тепловой защиты	3...35	3.5 мА...4.5 А	30 Вт (TO-3) и 25 Вт (TO-220)	1.5	65	1.25±0.05 (для А ±0.012)	2.5	0.001%
	LT1003	TO-3	Линейный стабилизатор 5 В/5 А	Гарантированный разброс выходного напряжения 2%. Рассеиваемая мощность 40 Вт. Защита от короткого замыкания. Встроенная схема тепловой защиты.	7.5...20	9 А	40 Вт	12	66	5±0.1	2.5	40
	LT1005	TO-3-4 TO-220-5	Линейный стабилизатор с двумя выходами 5 В/1 А и 5 В/35 мА	Два выхода. Гарантированный разброс выходного напряжения 2%. Вкл/Выкл внешним ТТЛ или КМОП сигналом. Нестабильность по току нагрузки 0.5%. Защита от короткого замыкания. Встроенная схема тепловой защиты.	7.5...20	1.7 А/ 90 мА	–	2	66	5±0.1	2.5	40
	LT1035	TO-3-4 TO-220-5	Линейный стабилизатор с двумя выходами 5 В/3 А и 5 В/75 мА	Два выхода. Гарантированный разброс выходного напряжения 2%. Вкл/Выкл внешним ТТЛ или КМОП сигналом. Нестабильность по току нагрузки 0.7%. Защита от короткого замыкания. Встроенная схема тепловой защиты.	7.5...20	4 А/ 140 мА	24 Вт	3	70/74	5±0.1	2.5	40
	LT1036	TO-3-4 TO-220-5	Линейный стабилизатор с двумя выходами 12 В/3 А и 5 В/75 мА	Два выхода. Гарантированный разброс выходного напряжения 2%. Вкл/Выкл внешним ТТЛ или КМОП сигналом. Нестабильность по току нагрузки 0.7%. Защита от короткого замыкания. Встроенная схема тепловой защиты.	7.5...20	4 А/ 140 мА	24 Вт	4	60/74	5±0.1	2.5	80/30
	LT1038	TO-3	Линейный стабилизатор 5 В/10 А	Гарантированный разброс выходного напряжения 0.8%. Регулируемый выход. Нестабильность по по току нагрузки 0.4%. Импульсный (0.5 мс) выходной ток 24 А. Встроенная схема тепловой защиты.	7.5...35	7 мА...24 А	24 Вт	3	65	1.25±0.01	2.5	0.001%

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L	Мощность рассеивания P_D	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное и/или опорное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (p-p, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Положительный "Low Drop"	LT1020/CS	DIP-14 SOL-16 (LT1020CS)	Линейные стабилизаторы с регулируемым выходом и компаратор в одном корпусе.	Регулируемый выход. Режим блокировки (LT1020CS). Нестабильность по току нагрузки 0.2%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Встроенная схема тепловой защиты. Гарантированный ток 125 мА. Детектор VIO.	4.5...36	1 мкА... 250мА	Внутренне ограничена	45 мкА	65	2.5±0.04	0.2	
	LT1083	TO-3 TO-3P	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 5 и 12 В/7.5 А.	LT1083 — регулируемый выход. LT1083-5 — фиксированный выход 5 В. LT1083-12 — фиксированный выход 12 В. Нестабильность по току нагрузки 0.01%. Нестабильность по входному напряжению 0.015%. Встроенная схема тепловой защиты.	1.5...35	9.5 А	60 Вт	5	75	1.25±0.012 3.6±0.072 5±0.05 12±0.12	1	0.003%
	LT1084	TO-3 TO-3P TO-220 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 3.6, 5 и 12 В/5 А.	LT1084 — регулируемый выход. LT1084-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1084-3.6 — 3.6 В. LT1084-5 — 5 В. LT1084-12 — 12 В. Нестабильность по току нагрузки 0.01%. Нестабильность по входному напряжению 0.015%. Встроенная схема тепловой защиты.	1.5...35	6.5 А	30 Вт, 45 Вт (TO-3)	5	75	1.25±0.012 3.6±0.072 5±0.05 12±0.12	1	0.003%
	LT1085	TO-3 TO-220 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 3.6, 5 и 12 В/3 А.	LT1085 — регулируемый выход. LT1085-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1085-3.6 — 3.6 В. LT1085-5 — 5 В. LT1085-12 — 12 В. Нестабильность по току нагрузки 0.01%. Нестабильность по входному напряжению 0.015%. Встроенная схема тепловой защиты.	1.5...35	4 А	30 Вт, 45 Вт (TO-3)	5	75	1.25±0.012 3.6±0.072 5±0.05 12±0.12	1	0.003%
	LT1086	TO-3 TO-220 DD-3 TO-39	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 2.85, 3.3, 3.6, 5 и 12 В/1.5 А.	LT1086 — регулируемый выход. LT1086-2.85 — фиксированный выход 2.85 В. LT1085-3.3 — 3.3 В. LT1085-3.6 — 3.6 В. LT1085-5 — 5 В. LT1085-12 — 12 В. Нестабильность по току нагрузки 0.1%. Нестабильность по входному напряжению 0.015%. Встроенная схема тепловой защиты.	4.35...35	2 А (0.7 А для TO-39)	15 Вт, 3 Вт (TO-39)	5	75/72/72/72/68/60	1.25±0.012 2.85±0.03 3.6±0.036 5±0.05 12±0.12	1	0.003%
	LT1087	TO-3-4 TO-220-5	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом и гарантированным током 5 А.	Нестабильность по току нагрузки 0.1%. Нестабильность по входному напряжению 0.05%. Схема Кельвина.	5.4...35	5 мА...5 А	45 Вт (TO-3) 30 Вт (TO-220)	—	75	1.25±0.012	1.3	0.003%
	LT1117	SOT-223 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 2.85, 3.3, 5 В/0.8 А.	LT1117 — регулируемый выход. LT1117-2.85 — фиксированный выход 2.85 В. LT1117-3.3 — 3.3 В. LT1117-5 — 5 В. Нестабильность по току нагрузки 0.4%. Нестабильность по входному напряжению 0.2%. Встроенная схема тепловой защиты.	4.25...15 (10 В для LT1117-2.85)	1.7 мА... 1.2 А	—	5	75	1.25±0.012 2.85±0.03 3.3±0.033 5±0.05	1	0.003%
	LT1118	SO-8 SOT-223	Малопотребляющие стабилизаторы с фиксированными выходными напряжениями 2.5, 2.85 и 5 В/0.8 А.	LT1118-2.5 — фиксированный выход 2.5 В. LT1118-2.85 — 2.85 В. LT1118-5 — 5 В. Режим блокировки. Нестабильность по току нагрузки 10 мВ. Нестабильность по входному напряжению 6 мВ. Встроенные схемы тепловой защиты и защиты выхода от КЗ.	3.5...15	+1.2 А... 0.7 А	—	0.6 (1 мкА в режиме блокировки)	80	2.5±0.03 2.85±0.03 5.0±0.05	1	—

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L	Мощность рассеивания P_D	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное и/или опорное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (p-p, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Положительный "Low Drop"	LT1120/A	TO-5 CERDIP-8 суффикс A: DIP-8 SO-8	Микромощный стабилизатор с регулируемым выходом, встроенным компаратором и функцией блокировки.	Возможность блокировки внешним сигналом. Гарантированный ток нагрузки 125 мА. Нестабильность по току нагрузки 0.2%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%. Встроенная схема тепловой защиты.	4.5...36	400 мА	–	40 мкА (20 мкА для LT1120A)	–	2.5±0.04	0.2	–
	LT1121	SOT-223 TO-92 SO-8	Микромощный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 5 В и функцией блокировки.	Возможность блокировки внешним сигналом. Гарантированный ток нагрузки 150 мА. LT1121 — регулируемый выход 3.8...20 В. LT1121-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1121-5 — 5 В. Нестабильность по току нагрузки 30 мВ. Нестабильность по входному напряжению 1.5 мВ. Встроенная схема тепловой защиты.	4.3...20	500 мА	–	35 мкА (15 мкА в режиме блокировки)	58	3.0±0.05 5.0±0.075	0.4	–
	LT1129	SOT-223 TO-220-5 SO-8 DD-5	Микромощные стабилизаторы с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 5 В и функцией блокировки.	Возможность блокировки внешним сигналом. Гарантированный ток нагрузки 700 мА. LT1129 — регулируемый выход 3.8...30 В. LT1129-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1129-5 — 5 В. Нестабильность по току нагрузки 30 мВ. Нестабильность по входному напряжению 1 5 мВ. Встроенная схема тепловой защиты.	4.3...30	1.2 А	–	50 мкА (16 мкА в режиме блокировки)	64	3.0±0.05 5.0±0.075	0.4	–
	LT1123	TO-92	Линейный стабилизатор с фиксированным напряжением 5 В/4 А.	Малая стоимость. Нестабильность по току нагрузки 5 мВ. Нестабильность по входному напряжению 1 мВ. Встроенная схема тепловой защиты.	5.4...30	4 А	3 Вт	0.7 мА	–	5±0.1.	0.2 (0.75 для 4 А)	–
	LT1521	SO-8 SOT-223	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.0, 3.3, и 5 В/0.3 А.	LT1521- регулируемый выход (3.8...20 В). LT1521-3 — фиксированный выход 3.0 В. LT1521-3.3 — 3.3 В. LT1521-5 — 5 В. Режим блокировки. Нестабильность по току нагрузки 25 мВ. Нестабильность по входному напряжению 1.5 мВ. Встроенные схемы тепловой защиты и защиты от неправильно подключенной полярности входного напряжения.	±20	0.8 А	–	12 мкА (5 мкА в режиме блокировки)	58	3.0±0.05 3.3±0.05 5.0±0.075	0.5	-
	LT1528	TO-220-5 DD-5	Линейный стабилизатор с фиксированным напряжением 3.3 В/3 А.	Возможность установки при помощи внешнего резистора выходного напряжения 3.3, 3.45, 4.0 В. Режим блокировки. Нестабильность по току нагрузки 12 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 1.5 мВ (typ). Встроенные схемы тепловой защиты, защиты выхода от КЗ и защиты от неправильно подключенной полярности входного напряжения.	до 15	4.5 А	–	400 мкА (125 мкА в режиме блокировки)	67	3.3±0.05	0.6	–
	LT1529	TO-220-5 DD-5	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом (3.8...14 В) или фиксированными напряжениями 3.3 и 5 В/3 А.	Режим блокировки. Нестабильность по току нагрузки 5 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 1.5 мВ (typ). Встроенные схемы тепловой защиты, защиты выхода от КЗ и защиты от неправильно подключенной полярности входного напряжения.	до 15	5 А	–	50 мкА (16 мкА в режиме блокировки)	62	3.75±0.1 3.3±0.05 5.0±0.075	0.6 (3 А)	–
	LT1575	DIP-8 SO-8	Быстродействующий линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 1.5, 2.8, 3.3, 3.5 и 5.0 В/5 А	LT1575 — регулируемый выход. LT1575-1.5 — фиксированный выход 1.5 В. LT1575-2.8 — 2.8 В. LT1575-3.3 — 3.3 В. LT1585-3.5 — 3.5 В. LT1585-5 — 5.0 В. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Режим блокировки.	до 22	5 А	–	12	76	1.21±0.6% 1.50±0.6% 2.8±0.6% 3.3±0.6% 3.5±0.6% 5.0±0.6%	–	–

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L	Мощность рассеивания P_D	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное и/или опорное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (p-p, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Положительный "Low Drop"	LT1577	SO-16	Сдвоенный линейный стабилизатор с регулируемыми выходами или фиксированными напряжениями и гарантированным током нагрузки 5 А	LT1577 — регулируемые выходы. LT1575-3.3/ADJ — фиксированный выход 3.3 В и регулируемый выход. LT1575-3.3/2.8 - фиксированные выходы на 3.3 и 2.8 В. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Режим блокировки.	до 22	5 А	—	12	76	1.21±0.6% 2.8±0.6%. 3.3±0.6%.	—	—
	LT1580	TO-220-5 TO-220-7	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированным напряжением 2.5 В/7 А.	Нестабильность по току нагрузки 1 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 1 мВ (typ). Встроенные схемы тепловой защиты, защиты выхода от КЗ.	До 6	5 мА... 8 А	—	—	80	1.25±0.007 (10 мА) 1.25±0.013 (7 А) 2.5±0.025 (7 А)	0.54 (7 А)	—
	LT1584	TO-220 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 3.38, 3.45 и 3.6 В/7 А.	LT1584 - регулируемый выход. LT1584-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1584-3.38 — 3.38 В. LT1584-3.45 — 3.45 В. LT1584-3.6 — 3.6 В. Нестабильность по току нагрузки 0.05%. Нестабильность по входному напряжению 0.005%. Встроенная схема тепловой защиты и защиты выхода от КЗ.	до 7	2 мА... 8.25 А	25 Вт (TO-220)	8	72	1.25±2% 3.3±2% 3.38±2% 3.45±2% 3.6±2%	1.2	0.003%
	LT1585/A	TO-220 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 1.5, 3.3, 3.38, 3.45 и 3.6 В/4.6 А (5 А для LT1585A).	LT1585 — регулируемый выход. LT1585-1.5 — фиксированный выход 1.5 В. LT1585-3.3 — 3.3 В. LT1585-3.38 — 3.38 В. LT1585-3.45 — 3.45 В. LT1585-3.6 — 3.6 В. Нестабильность по току нагрузки 0.05%. Нестабильность по входному напряжению 0.005%. Встроенная схема тепловой защиты и защиты выхода от КЗ. Встроенная схема GTL (LT1585-1.5)	до 7	2 мА... 5.25/ 6.0 А	25/ 27.5 Вт (TO-220)	8	72	1.25±2% 1.50±2% 3.3±2% 3.38±2% 3.45±2% 3.6±2%	1.2	0.003%
	LT1587	TO-220 DD-3	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированными напряжениями 3.3, 3.38, 3.45 и 3.6 В/3 А.	LT1587 — регулируемый выход. LT1587-3.3 — фиксированный выход 3.3 В. LT1587-3.38 — 3.38 В. LT1587-3.45 — 3.45 В. LT1587-3.6 — 3.6 В. Нестабильность по току нагрузки 0.05%. Нестабильность по входному напряжению 0.005%. Встроенная схема тепловой защиты и защиты выхода от КЗ.	до 7	2 мА... 3.75 А	18 Вт (TO-220)	8	72	1.25±2% 3.3±2% 3.38±2% 3.45±2% 3.6±2%	1.2	0.003%
Отрицательный	LT137A/ LM137, LT337A/ LM337, LT137HV/ LT337HV	TO-3 TO-220 TO-99	Линейные стабилизаторы с регулируемым выходом и гарантированным током 1.5 А.	Широкий диапазон выходных напряжений (-1.25...-37 В) до -47 В для LT137HV/LT337HV. Нестабильность по току нагрузки 0.5%. Нестабильность по входному напряжению 0.01%/В. Встроенная схема тепловой защиты.	3...40 3...50 (LT137HV/ LT337HV)	1.2 мА... 3.2 А	20 Вт 2 Вт (TO-99).	—	66/60/60	1.25±0.012	1.3	0.003%
	LT1033	TO-3 TO-220	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом -1.2...-32 В/3 А.	Нестабильность по току нагрузки 1.5% (max). Нестабильность по входному напряжению 0.015%/В (max). Температурная стабильность 0.3%/1000 час. Встроенная схема тепловой защиты.	До 35	1.2 мА... 6 А	30 Вт	—	66	1.25±0.012	2.8 (3 А)	0.003%
Отрицательный "Low Drop"	LT1175	DIP-8 SO-8 SOT-223 DD-5 TO-220-5	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом или фиксированным напряжением -5 В/0.5 А.	LT1175 — регулируемый выход. LT1175-5 — фиксированный выход -5.0 В. Возможность установки внешним резистором тока нагрузки 200, 400, 600 или 800 мА. Режим блокировки. Нестабильность по току нагрузки 0.1%. Нестабильность по входному напряжению 0.003%. Встроенные схемы тепловой защиты и защиты выхода от КЗ.	До 20	0.8 А	1.5 Вт (DIP-8, SO-8). 6 Вт (TO-220)	45 мкА (10 мкА в режиме блокировки)	82	3.8±0.057 5.0±0.075	0.4 (0.5 А)	—
	LT1185	TO-3-4 TO-220-5	Линейный стабилизатор с регулируемым выходом -2.5...-25 В/3 А.	Возможность установки максимального тока. Нестабильность по току нагрузки 0.05%. Нестабильность по входному напряжению 0.002%.	4.3...35	4.2 А	25 Вт	2.5 мА	72	2.37±0.3%	0.75 (3 А)	—

10



LT1005

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ, УПРАВЛЯЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИМ СИГНАЛОМ

ОСОБЕННОСТИ

- **Два стабилизированных выходных напряжения**
- **Выходной ток:**
  - **основного стабилизатора +5 В .... 1 А**
  - **вспомогательного стабилизатора +5 В .... 35 мА**
- **Разброс выходного напряжения 2%**
- **Коэффициент подавления пульсаций входного напряжения .... 66 дБ**
- **Нестабильность по току нагрузки 0.5%**
- **Вход управления совместимый по уровням с ТТЛ и КМОП-логикой**
- **100% тепловая тренировка всех выпускаемых изделий**

ПРИМЕНЕНИЯ

- **Источники питания с заданной последовательностью включения напряжений**
- **Источники питания с дистанционным включением/выключением**
- **Выборочное отключение питания при авариях питающей сети**
- **Стабилизаторы напряжения для запоминающих устройств с автономным питанием**

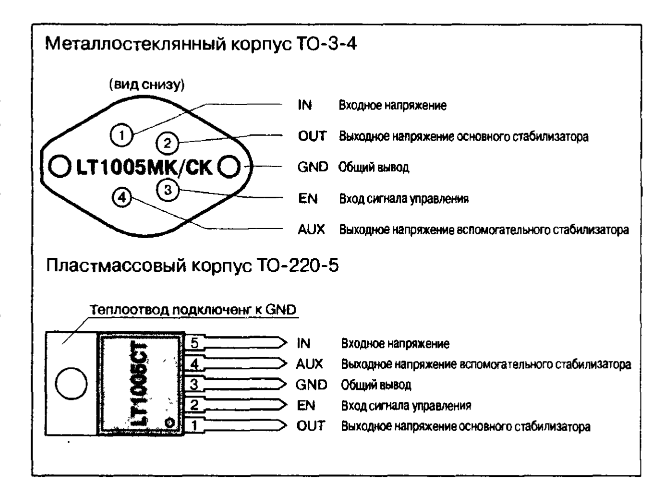
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема LT1005 представляет собой два стабилизатора положительного напряжения +5 В, выполненных в одном корпусе. Основной стабилизатор обладает прекрасными параметрами при токах нагрузки до 1 А. Дополнительный стабилизатор обладает аналогичными параметрами при меньших токах нагрузки (до 35 мА). Кроме того основной стабилизатор может быть отключен под управлением логического сигнала. Когда на вход управления EN подается НИЗКИЙ логический уровень, основной стабилизатор напряжения отключается и на выходе устанавливается напряжение, близкое к нулю. При этом состояние вспомогательного стабилизатора не связано с основным, и он продолжает обеспечивать выходное напряжение +5 В.

Основной стабилизатор содержит цепи ограничения выходного тока и мощности, а также цепи тепловой защиты, что предотвращает возможность выхода его из строя. Выходное напряжение вспомогательного стабилизатора никак не связано с состоянием основного стабилизатора и не подвержено воздействию цепей тепловой защиты. Таким образом, вспомогательный источник может использоваться для резервного питания устройств в случае перегрузки или короткого замыкания в цепи основного источника питания.

Логический вход управления микросхемой имеет пороговое напряжение около 1.6 В и может управляться от источника с высоким выходным сопротивлением. Это позволяет управлять отключением стабилизатора при помощи различных семейств логических микросхем, включая ТТЛ и КМОП.

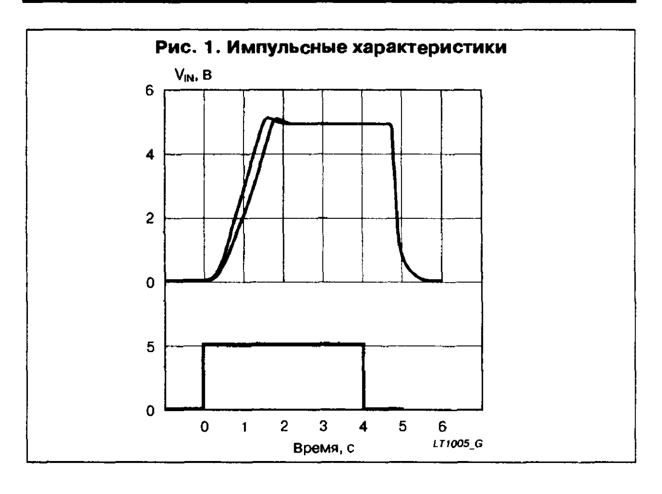
ЦОКОЛЕВКА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тип корпуса	Диапазон рабочих температур
LT1005CK	TO-3-4	0...125°C
LT1005CT	TO-220-5	0...125°C
LT1005MK	TO-3-4	-55...150°C

Рис. 1. Импульсные характеристики



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

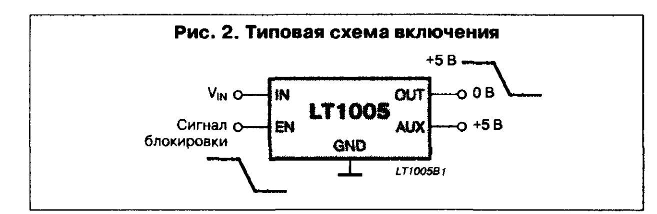


Рис. 2. Типовая схема включения

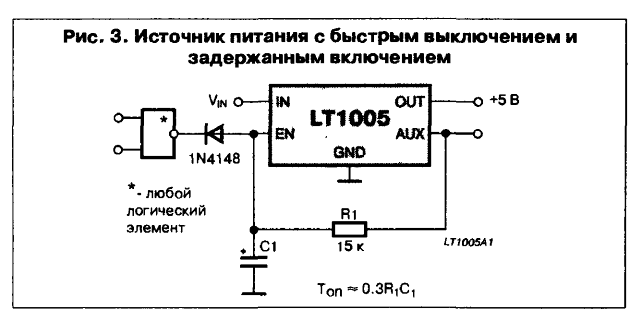


Рис. 3. Источник питания с быстрым выключением и задержанным включением

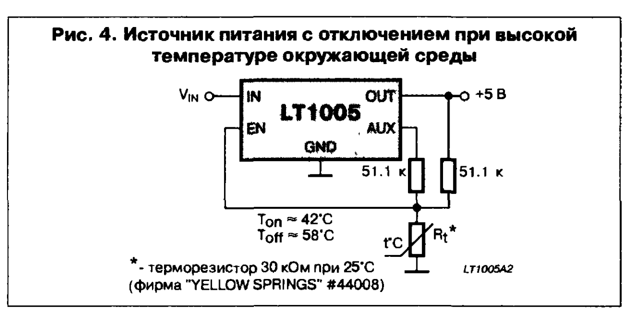


Рис. 4. Источник питания с отключением при высокой температуре окружающей среды

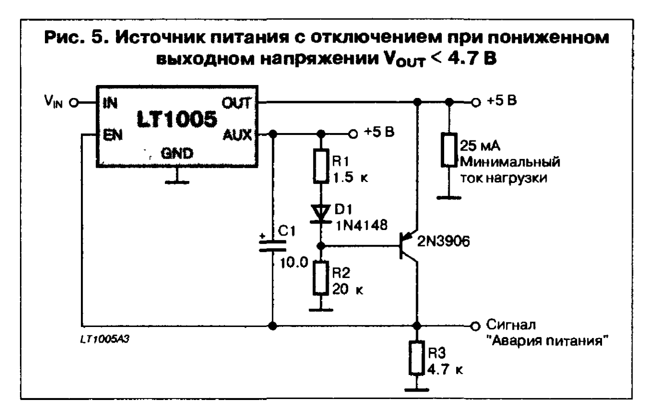


Рис. 5. Источник питания с отключением при пониженном выходном напряжении $V_{OUT} < 4.7$ В

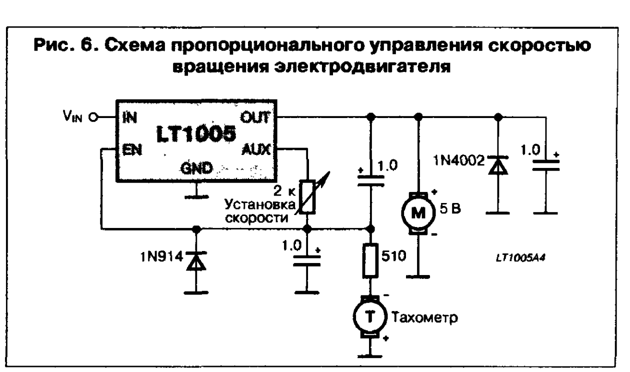


Рис. 6. Схема пропорционального управления скоростью вращения электродвигателя

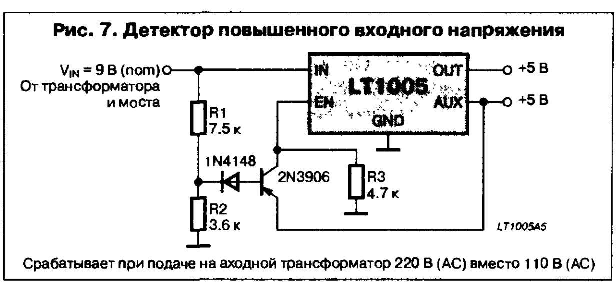


Рис. 7. Детектор повышенного входного напряжения

Срабатывает при подаче на аходной трансформатор 220 В (AC) вместо 110 В (AC)

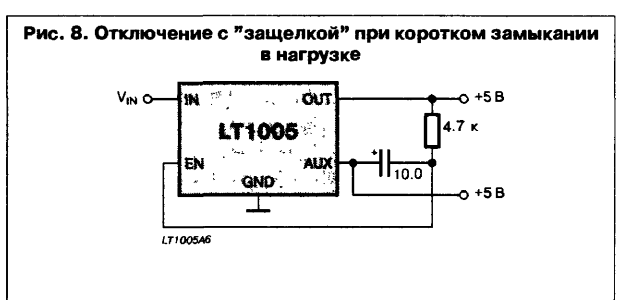


Рис. 8. Отключение с "защелкой" при коротком замыкании в нагрузке

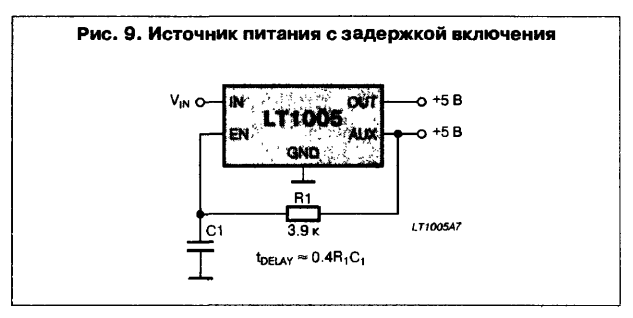


Рис. 9. Источник питания с задержкой включения

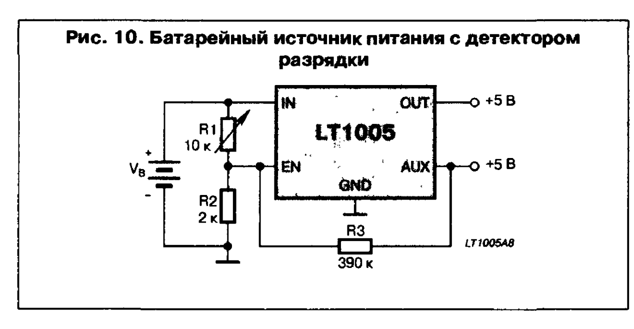


Рис. 10. Батарейный источник питания с детектором разрядки

10



LT1029/29A

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 5 В

ОСОБЕННОСТИ

- Разброс выходного напряжения 0.2%
- Дифференциальное сопротивление .... 0.5 Ом
- Рабочий ток .... 0.6...10 мА
- Полностью совместим с LM136-5
- Максимальный температурный коэффициент .... 20 млн$^{-1}$/°С
- Подстройка выходного напряжения не влияет на ТК
- Может служить источником как положительного, так и отрицательного напряжения

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- АЦП и ЦАП
- Прецизионные стабилизаторы
- Прецизионные источники тока
- Преобразователи напряжение-частота и частота-напряжение

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема LT1029 представляет собой 5 В "bandgap" источник опорного напряжения со стабилитронной характеристикой и может служить источником как положительного, так и отрицательного напряжения. Разброс выходного напряжения составляет (0.2%, при этом температурный коэффициент не превышает 20 млн$^{-1}$/°С. Вывод подстройки позволяет установить выходное напряжение с еще большей точностью.

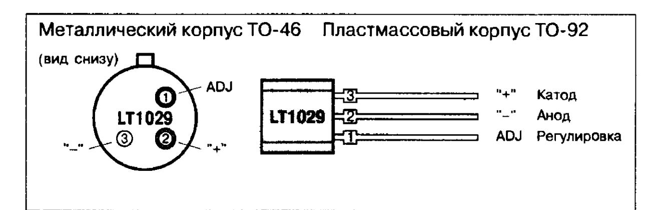
Прибор LT1029 допускает работу при токах от 0.6 до 10 мА. Предельно низкое дифференциальное сопротивление позволяет получить отличную стабильность даже при изменяющемся рабочем токе.

Микросхема LT1029 заменяет LM136-5 или LM336-5, при этом упрощается построение схем, требующих получения "минимального температурного коэффициента". Прибор LT1029 не требует дополнительных диодов для минимизации температурного дрейфа. Если требуется дополнительная подстройка выходного напряжения сверх установленной точности, диоды в схеме подстройки следует заменить перемычками.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Температурный диапазон, [°С]	Разброс выходного напряжения, [%]	Температурный коэффициент, [млн$^{-1}$/°С]	Температурная стабильность, [мВ]	Корпус
LT1029AMH	-55...+125	0.2	20	18	TO-46
LT1029MH	-55...+125	1.0	40	36	TO-46
LT1029ACH	0...+70	0.2	20	7	TO-46
LT1029CH	0...+70	1.0	40	12	TO-46
LT1029ACZ	0...+70	0.2	20	7	TO-92
LT1029CZ	0...+70	1.0	40	12	TO-92

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

ИОН LT1029 стабилен при любых величинах шунтирующей емкости, но значения в диапазоне от 300 пФ до 0.01 мкФ могут вызвать увеличение длительности переходных процессов при изменениях рабочего тока. Во всех случаях, когда желательно наличие шунтирующей емкости, рекомендуется использовать танталовый конденсатор емкостью 1 мкФ.

Рис. 1. Типоаая схема аключения

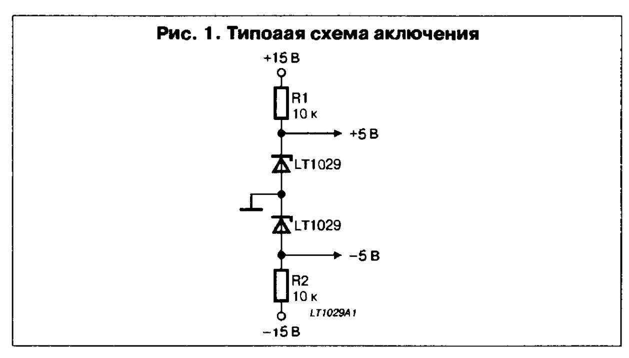


Рис. 2. Расщепленный источник опорного напряжения 2.5 В

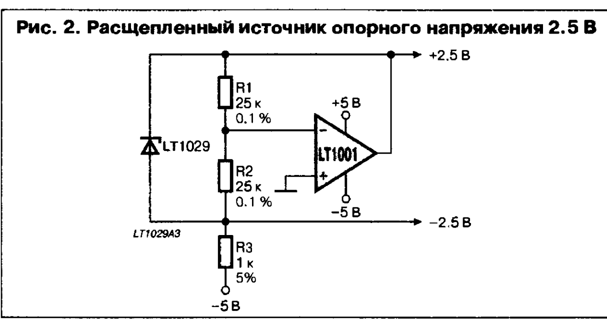
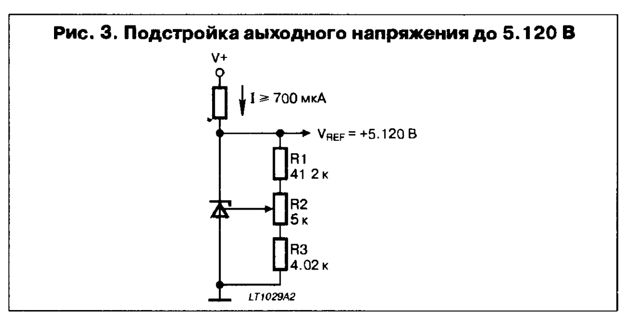


Рис. 3. Подстройка выходного напряжения до 5.120 В





LT1034-1.2/-2.5

МИКРОМОЩНЫЙ СДВОЕННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Гарантированная величина дрейфа:
  - для корпусов TO-92 и TO-46 .... 20 млн$^{-1}$/°C
  - для корпуса SOP-8 .... 40 млн$^{-1}$/°C
- Работает в диапазоне токов (напряжение 1.2 В) .... от 20 мкА до 20 мА
- Динамический импеданс .... 1 Ом
- Опорное напряжение (ток 100 мА) .... 7 В

ПРИМЕНЕНИЕ

- Портативные измерительные приборы
- Прецизионные стабилизаторы напряжения
- Калибраторы

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

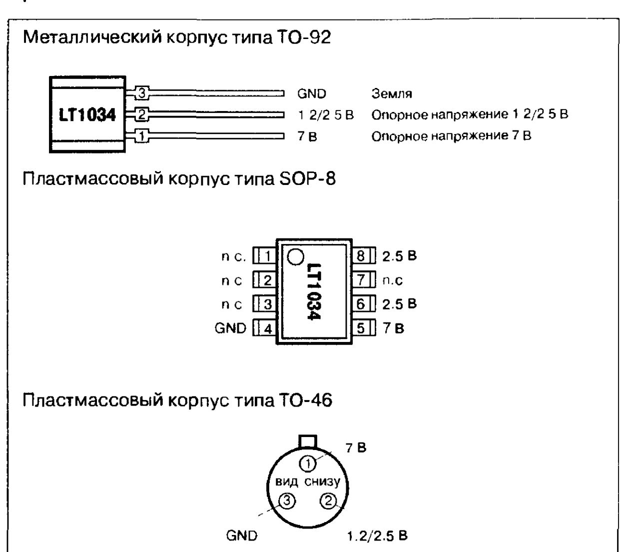
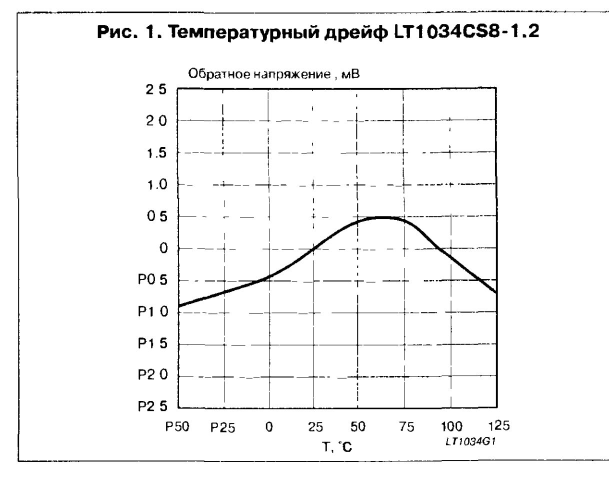


Рис. 1. Температурный дрейф LT1034CS8-1.2



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

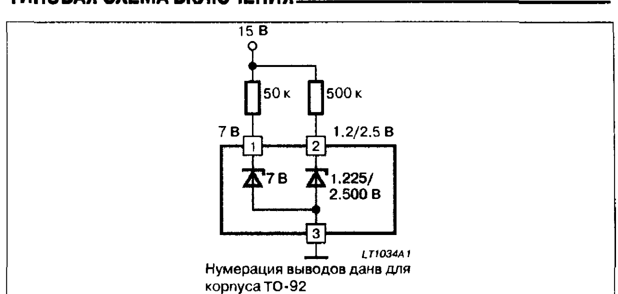
Микросхема LT1034 представляет из себя микромощный, прецизионный источник опорного напряжения 1.2/2.5 В скомбинированный с вспомогательным источником опорного напряжения 7 В. Подстраиваемый на этапе изготовления, источник опорного напряжения 1.2/2.5 В создан по тонкопленочной технологии по схеме "band-gap", имеет опорное напряжение с начальной точностью 1% и гарантированный температурный дрейф 20 млн$^{-1}$/°C. При работе на токе 20 мА прибор LT1034 обеспечивает гарантированный температурный дрейф, низкий температурный циклический гистерезис и хорошую долгосрочную стабильность. Низкий динамический импеданс делает микросхему LT1034 удобной для применения в нерегулируемых источниках питания. Источник опорного напряжения 7 В представляет из себя "интегральный стабилитрон со скрытым слоем" и предназначен для применений с более низкими требованиями.

Микросхема LT1034 может использоваться как высококачественная замена микросхем LM385 или LT1004, в тех случаях, когда важно иметь гарантированный температурный дрейф.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	Маркировка	Температура кристалла [°C]	Тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда [°C/Вт]
LT1034BCH-1.2	TO-92	–	150	440
LT1034BCH-2.5		–	150	440
LT1034BMH-1.2		–	150	440
LT1034BMH-2.5		–	150	440
LT1034CH-1.2		–	150	440
LT1034CH-2.5		–	150	440
LT1034MH-1.2		–	150	440
LT1034MH-2.5		–	150	440
LT1034BCZ-1.2	TO-46	–	100	160
LT1034BCZ-2.5		–	100	160
LT1034BIZ-1.2		–	100	160
LT1034BIZ-2.5		–	100	160
LT1034CZ-1.2		–	100	160
LT1034CZ-2.5		–	100	160
LT1034IZ-1.2		–	100	160
LT1034IZ-2.5		–	100	160
LT1034CS8-1.2	SOP-8	LT103401	175	150
LT1034CS8-2.5		LT103402	175	150
LT1034IS8-1.2		LT1034I01	175	150
LT1034IS8-2.5		LT1034I02	175	150

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



Нумерация выводов данв для корпуса TO-92

10



LT1120A

МИКРОМОЩНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР С БЛОКИРОВКОЙ И КОМПАРАТОРОМ

ОСОБЕННОСТИ

- Ток питания ... 20 мА
- Миниатюрный корпус ... SOIC-8
- Выходной ток ... 125 мА
- Опорное напряжение ... 2.5 В
- Выход опорного напряжения для втекающего/вытекающего тока ... 4 мА
- Выходы стабилизатора и компаратора с открытым коллектором
- Втекающий ток выхода компаратора ... 10 мА
- Блокировка логическим сигналом
- Падение напряжения вход-выход ... 0.2 В
- Встроенная схема тепловой защиты

ПРИМЕНЕНИЕ

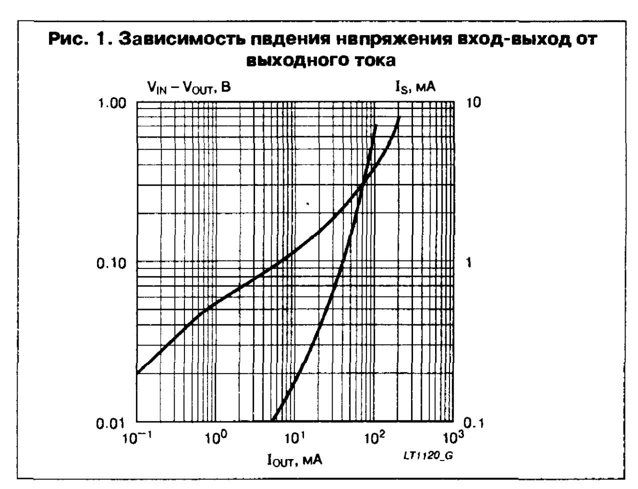
- Системы с батарейным питанием
- Системы с резервным питанием
- Портативные терминалы
- Портативные измерительные приборы
- Системы с энергонезависимой памятью

ОПИСАНИЕ

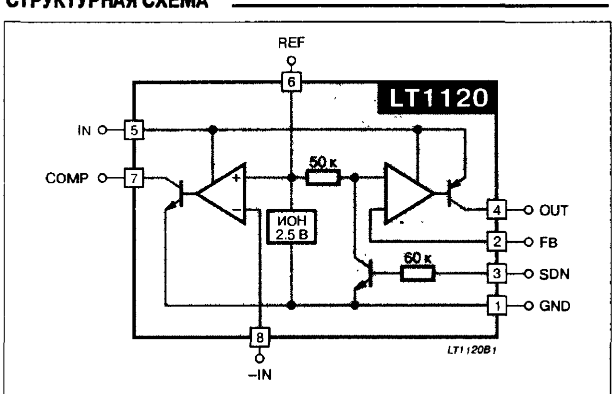
Микросхема LT1120A представляет из себя комбинацию микромощного стабилизатора положительного напряжения и компаратора с открытым коллектором на одном монолитном кристалле. При потребляемом токе 20 мА, прибор LT1120A может стабилизировать выходной ток более чем 125 мА. При диапазоне входных напряжений от 4.5 до 36 В и выходном токе 125 мА падение напряжения вход-выход составляет всего 0.6 В. Падение напряжения вход-выход уменьшается при более низких токах нагрузки. Выполненный на том же кристалле источник опорного напряжения на 2.5 В класса В может работать одинаково хорошо как с втекающим, так и с вытекающим током, что позволяет использовать его в источниках с расщепленным питанием или дополнительным выходом. Вывод блокировки позволяет выключать выходное напряжение логическим сигналом.

Компаратор может использоваться в качестве монитора резервного или системного питания. Например, компаратор может использоваться, для раннего предупреждения о понижении напряжения питания системы. Частотная компенсация компаратора достигается с помощью внешней выходной емкости.

Рис. 1. Зависимость пвдения нвпряжения вход-выход от выходного тока



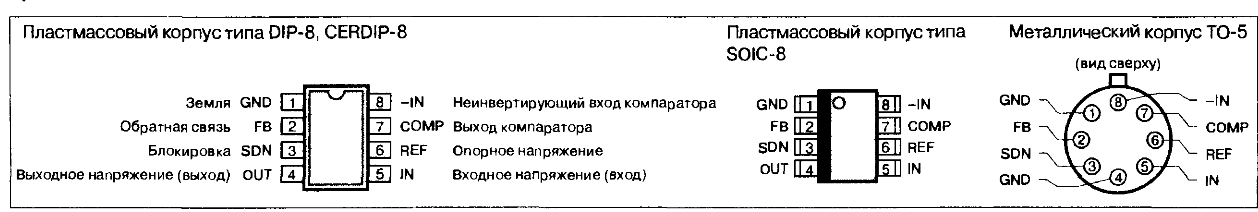
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	Маркировка	T_J (max) [°C]	θ_{JA} [°C/Вт]
LT1120CJ8	CERDIP-8	1120	150	100
LT1120CN8	DIP-8	1120	110	130
LT1120CS8	SOIC-8	1120	110	150
LT1120CH	TO-5	1120	150	150

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 2. Типовая схема стабилизатора на 5 В

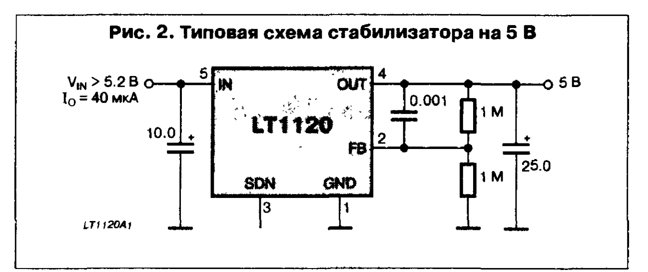


Рис. 3. Схема стабилизатора с монитором выходного напряжения

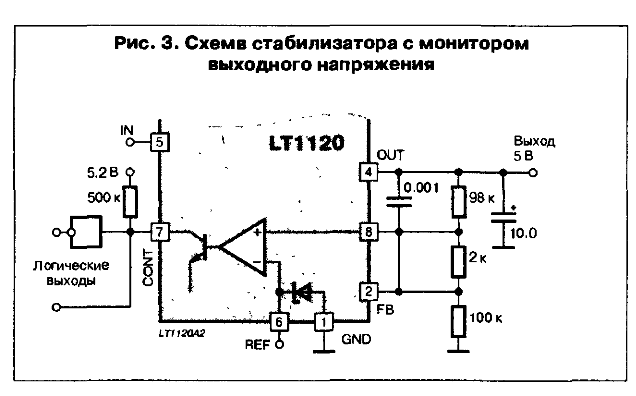
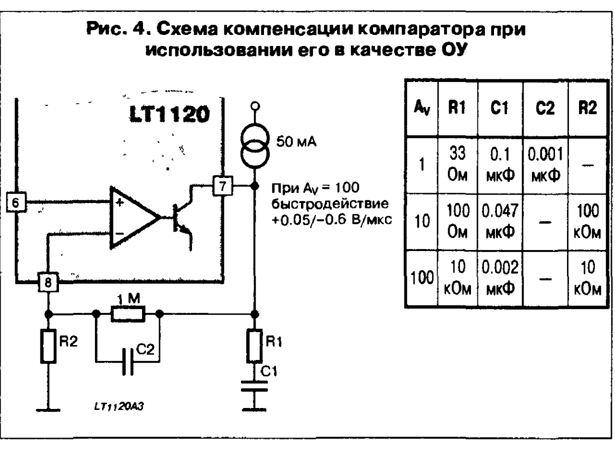
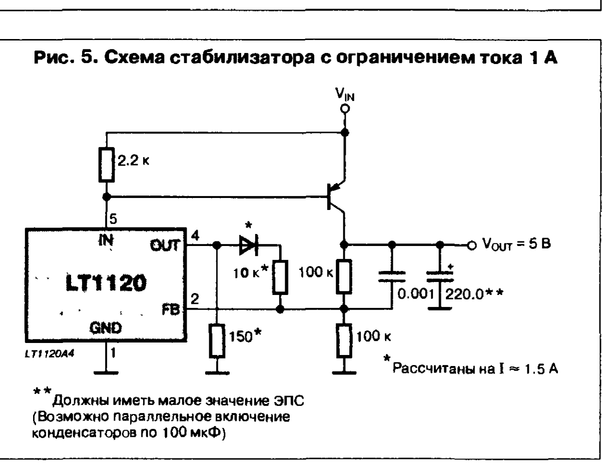


Рис. 4. Схема компенсации компаратора при использовании его в качестве ОУ



A_V	R1	C1	C2	R2
1	33 Ом	0.1 мкФ	0.001 мкФ	–
10	100 Ом	0.047 мкФ	–	100 кОм
100	10 кОм	0.002 мкФ	–	10 кОм

Рис. 5. Схема стабилизатора с ограничением тока 1 А



*Рассчитаны на I ≈ 1.5 А

**Должны иметь малое значение ЭПС (Возможно параллельное включение конденсаторов по 100 мкФ)

Рис. 6. Схема переключателя батарейного питания

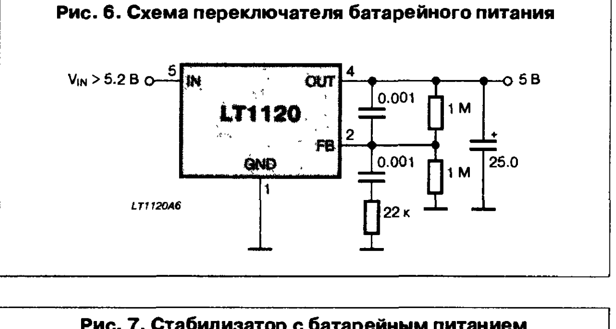


Рис. 7. Стабилизатор с батарейным питанием

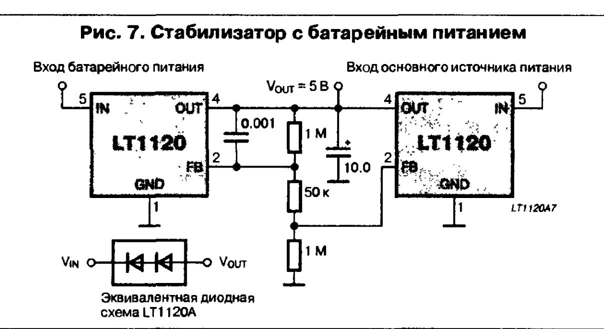
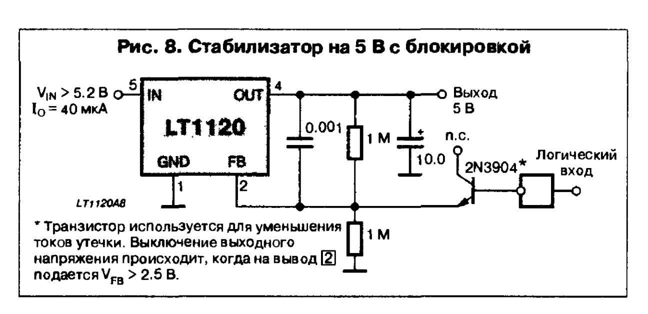
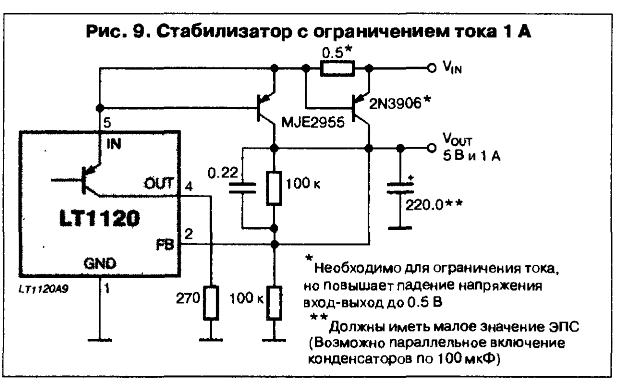


Рис. 8. Стабилизатор на 5 В с блокировкой



* Транзистор используется для уменьшения токов утечки. Выключение выходного напряжения происходит, когда на вывод [2] подается V_{FB} > 2.5 В.

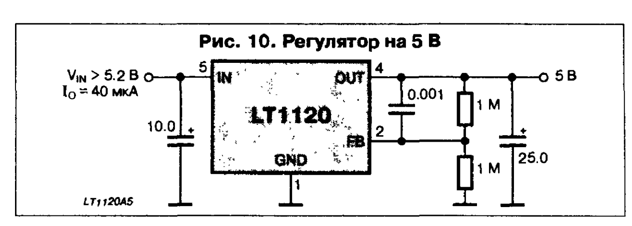
Рис. 9. Стабилизатор с ограничением тока 1 А



*Необходимо для ограничения тока, но повышает падение напряжения вход-выход до 0.5 В

**Должны иметь малое значение ЭПС (Возможно параллельное включение конденсаторов по 100 мкФ)

Рис. 10. Регулятор на 5 В



10



МИКРОМОЩНЫЕ "LOW-DROP" СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ С БЛОКИРОВКОЙ

ОСОБЕННОСТИ

- **Падения напряжения вход-выход .... 0.4 В**
- **Выходной ток .... 150 мА**
- **Ток потребления .... 30 мА**
- **Нет необходимости в защитных диодах**
- **Регулируемое выходное напряжение .... 3.8...20 В**
- **Фиксированные выходные напряжения .... 3.3 и 5 В**
- **Изменение тока потребления не влияет на падение напряжения вход-выход**
- **Блокировка выходного напряжения**
- **Ток потребления в заблокированном состоянии .... 16 мА**
- **Устойчивая работа с выходным конденсатором .... 0.33 мкФ**
- **Защита от переполюсовки**
- **Отсутствие обратного тока при низком напряжении на входе**
- **Встроенная схема тепловой защиты**

ПРИМЕНЕНИЕ

- **Слаботочные стабилизаторы**
- **Стабилизаторы для систем с батарейным питанием**
- **Линейный стабилизатор для импульсных источников питания**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства LT1121/-3.3/-5 представляют из себя микромощные "low-drop" стабилизаторы напряжения с блокировкой. Эти приборы способны обеспечивать выходной ток 150 мА при падении напряжения вход-выход 0.4 В. Разработанные для использования в системах с батарейным питанием, они имеют низкие токи потребления, 30 мА во время работы и 16 мА в заблокированном состоянии, что делает их идеальным выбором для подобных применений. Изменение тока потребления не влияет на падение напряжения вход-выход, что выгодно отличает эти приборы от многих других "low-drop" стабилизаторов напряжения с проходными *p-n-p* транзисторами.

Другой особенностью микросхем семейства LT1121/-3.3/-5 является способность работать с очень маленькими выходными конденсаторами. Они устойчиво работают с выходной емкостью только в 0.33 мкФ, в то время как более старые стабилизаторы требуют для стабильности выходной емкости от 1 до 100 мкФ. В качестве выходной емкости могут использоваться маленькие керамические конденсаторы, что увеличивает привлекательность этих схем для производителей конечного оборудования. При подключении входа к земле или отрицательному напряжению отсутствует обратный ток от выхода до входа. Это свойство делает семейство LT1121 идеальным приспособленным для применения в системах с резервным питанием, где выход стабилизатора находится под напряжением, когда вход заземляется или подключается к отрицательному напряжению. В этих условиях от выхода на землю будет протекать ток только в 16 мА.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа DIP-8

		Вывод			
Выход	OUT	1	8	IN	Вход
Регулировка	n.c./ADJ	2	7	n.c.	не подключен
Земля	GND	3	8	n.c.	не подключен
не подключен	n.c.	4	5	$\overline{SHDN}$	Блокировка

Пластмассовый корпус типа SOT-223

GND (корпус); 3 — OUT; 2 — GND; 1 — IN

Пластмассовый корпус типа TO-92

3 — IN; 2 — GND; 1 — OUT

Пластмассовый корпус типа SOIC-8

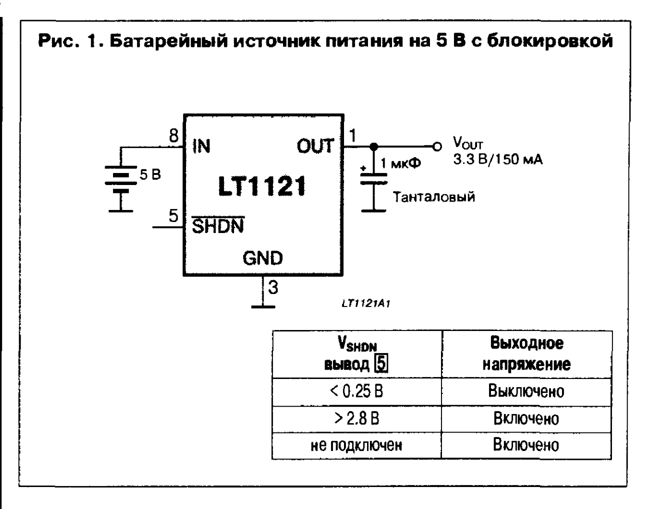
OUT	1		8	IN
n.c./ADJ	2		7	n.c.
GND	3		8	n.c.
n.c.	4		5	$\overline{SHDN}$

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	Маркировка	Тепловое сопротивление
LT1121CN8	DIP-8	–	120°C/Вт
LT1121CN8-3.3		–	
LT1121CN8-5		–	
LT1121IN8		–	
LT1121IN8-3.3		–	
LT1121IN8-5		–	
LT1121CS8	SOIC-8	1121	120°C/Вт
LT1121CS8-3.3		11213	
LT1121CS8-5		11215	
LT1121IS8		1121I	
LT1121IS8-3.3		121I3	
LT1121IS8-5		121I5	
LT1121ACS8		1121A	70°C/Вт
LT1121ACS8-3.3		121A3	
LT1121ACS8-5		121A5	
LT1121AIS8		121AI	
LT1121AIS8-3.3		121AI3	
LT1121AIS8-5		121AI5	
LT1121CST-3.3	SOT-223	–	50°C/Вт
LT1121IST-3.3		–	
LT1121CST-5		–	
LT1121-5		–	
LT1121CZ-3.3	TO-92	–	50°C/Вт
LT1121IZ-3.3		–	
LT1121CZ-5		–	
LT1121IZ-5		–	

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Батарейный источник питания на 5 В с блокировкой



V_{SHDN} вывод 5	Выходное напряжение
< 0.25 В	Выключено
> 2.8 В	Включено
не подключен	Включено

Рис. 2. Зависимость пвдвния напряжения вход-выход от выходного тока

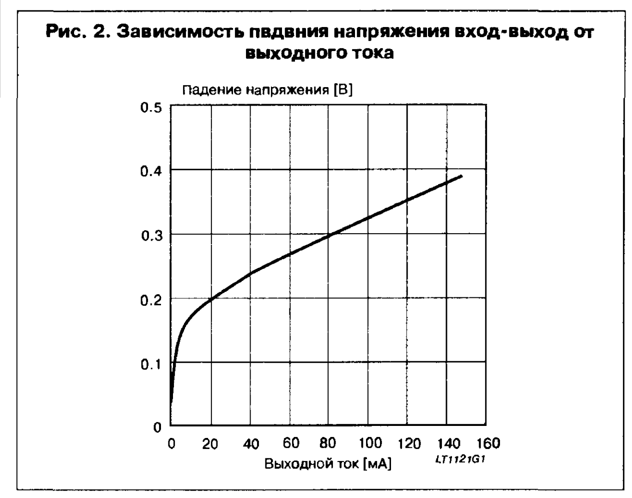
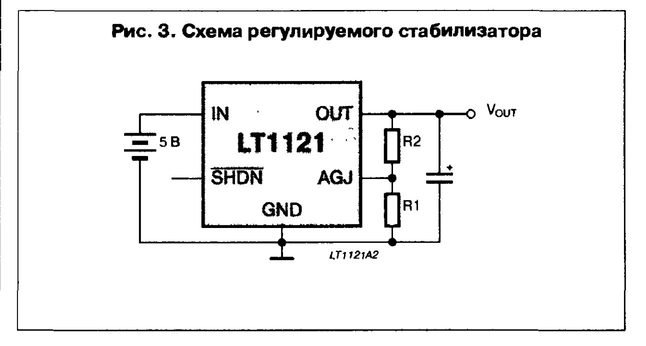


Рис. 3. Схема регулируемого стабилизатора



10



LTC1235

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ СУПЕРВИЗОР

ОСОБЕННОСТИ

- Гарантируется надежный сигнал сброса при V_{CC} = 1 В
- Максимальный ток питания .... 1.5 мА
- Быстрое переключение сигналов Chip Enable ОЗУ .... 35 нс (max)
- Условный переход на резервное питание продлевает жизнь батареи
- Прецизионный монитор напряжения на 4.65 В
- Задержка сигналов Power OK/Reset .... 200 мс
- Внешний сигнал сброса
- Минимальное количество внешних компонентов
- Максимальный ток питания в дежурном режиме .... 1 мкА
- Монитор раннего предупреждения об аварии первичного источника питания
- Монитор напряжения батареи
- Встроенная схема тепловой защиты
- Обладает всеми особенностями LTC695 плюс функция условного перехода на резервное питание и управление внешним сигналом сброса

ПРИМЕНЕНИЯ

- Мониторинг питания микропроцессорных систем
- Интеллектуальные измерительные приборы
- Компьютеры и контроллеры с батарейным питанием
- Автомобильные микропроцессорные системы

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус	T_J (max) [°C]	θ_{JA} [°C/Вт]
LTC1235CN	DIP-16	110	130
LTC1235CS	SOIC-16	110	130

ОПИСАНИЕ

Микросхема LTC1235 обеспечивает полный мониторинг питания микропроцессора и функции управления резервным питанием для микропроцессора, что подразумевает выдачу сигнала сброса, переключение на резервное питание, защиту от несанкционированной записи в ОЗУ, раннее предупреждение об аварии источника питания и выполнение функций сторожевого таймера. Прибор LTC1235 обладает всеми особенностями LTC695 плюс условное переключение на резервное питание и подача внешнего сигнала сброса. Когда питание выходит за пределы допустимых значений, выходной сигнал $\overline{CE}$ OUT принудительно переходит в активное состояние и подается на Chip Enable вход внешней памяти, таким образом предотвращая несанкционированную запись. Выход $\overline{RESET}$ гарантированно находится в НИЗКОМ логическом состоянии пока напряжение V_{CC} остается ниже 1 В. Внешний сигнал сброса может генерироваться с помощью кнопки, подключаемой к специальному входу.

Для снижения тока и падения напряжения при питании КМОП ОЗУ в активном состоянии, микросхема LTC1235 включает в себя схему перекачки заряда, построенную на мощном NMOS-ключе. При аварии первичного источника питания, вспомогательный источник, подключенный к выводу V_{BATT}, обеспечивает резервное питание для ОЗУ. Возможность перехода на резервное питание ОЗУ определяется сигналом внешнего микропроцессора. Это продлевает жизнь батареи в ситуациях, когда сохранение данных в ОЗУ при аварии первичного источника питания не требуется.

Для раннего предупреждения об аварии первичного источника питания, служит внутренний компаратор с порогом срабатывания определяемым пользователем. Если на входе WDI не происходит переключения сигнала за определенный период, внутренний сторожевой таймер устанавливает вывод $\overline{WDO}$ и выводы сигналов сброса к активное состояние.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус DIP-16 (LTC1235CN)

Назначение	Сигнал	Вывод	Вывод	Сигнал	Назначение
Резервное питание	V_{BATT}	1	16	RESET	Сигнал сброса
Выход рабочего напряжения	V_{OUT}	2	15	$\overline{RESET}$	Инверсный сигнал сброса
Напряжение питания +5 В	V_{CC}	3	14	$\overline{WDO}$	Выход сторожевого таймера
Общий	GND	4	13	$\overline{CE}$ IN	Вход схемы защиты записи
Индикатор состояния батареи	BATT ON	5	12	$\overline{CE}$ OUT	Выход схемы защиты записи
Индикатор состояния входного напряжения	$\overline{LOW LINE}$	6	11	WDI	Вход сторожевого таймера
Подключение кнопки сброса	$\overline{PB RST}$	7	10	$\overline{PFO}$	Выход компаратора сбоя питания
Переключатель резервного питания	BACKUP	8	9	PFI	Вход компаратора сбоя питания

Пластмассовый корпус SOIC-16 (LTC1235CS)

Сигнал	Вывод	Вывод	Сигнал
V_{BATT}	1	16	RESET
V_{OUT}	2	15	$\overline{RESET}$
V_{CC}	3	14	$\overline{WDO}$
GND	4	13	$\overline{CE}$ IN
BATT ON	5	12	$\overline{CE}$ OUT
$\overline{LOW LINE}$	6	11	WDI
$\overline{PB RST}$	7	10	$\overline{PFO}$
BACKUP	8	9	PFI

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема применения

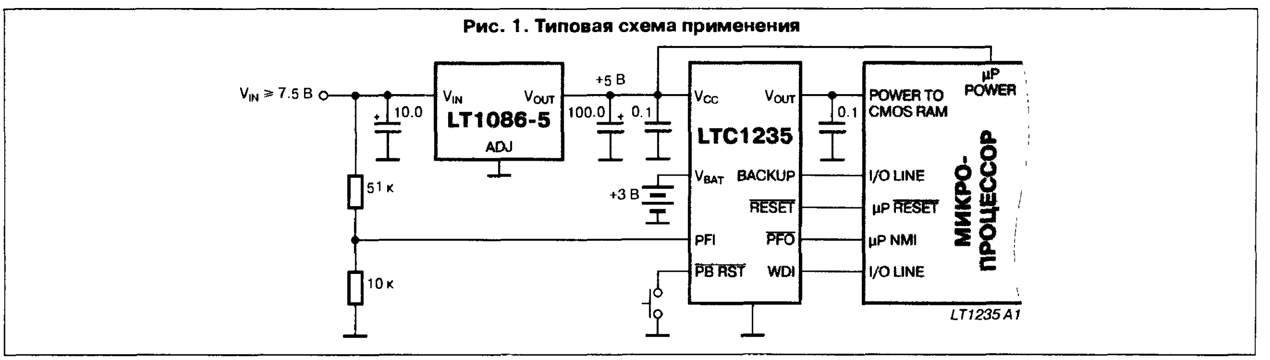


Рис. 2. Зависимость удлинения жизни батареи от длительности рабочего цикла переключения на резервное питание

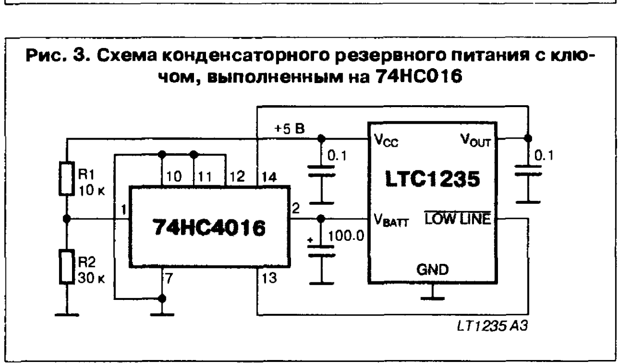


Рис. 3. Схема конденсаторного резервного питания с ключом, выполненным на 74HC016

Рис. 4. Схема защиты дополнительного ОЗУ от несанкционированной записи

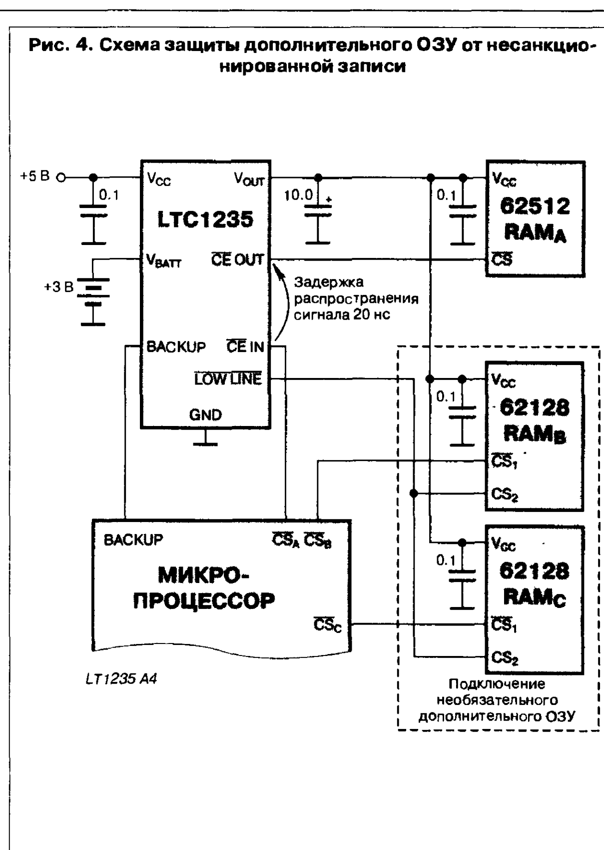
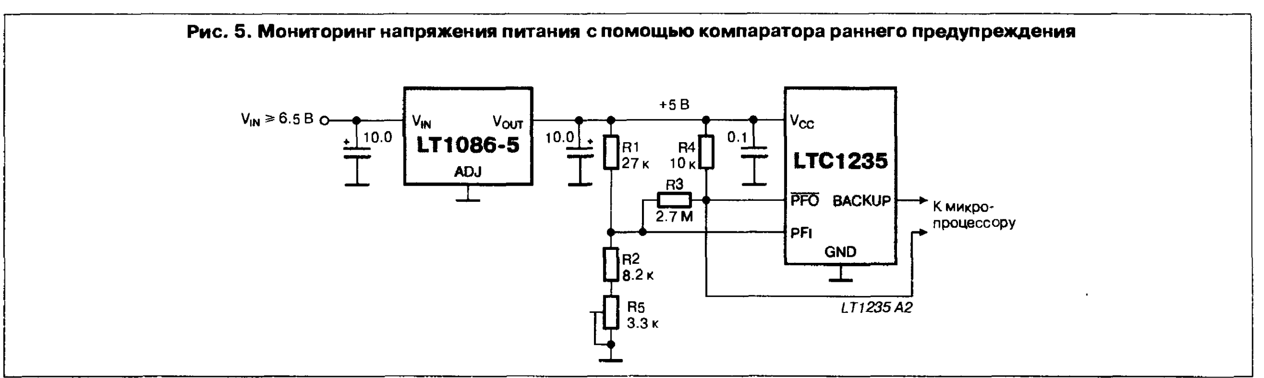


Рис. 5. Мониторинг напряжения питания с помощью компаратора раннего предупреждения





LT1460

МИКРОМОЩНЫЙ ПРЕЦИЗИОННЫЙ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ТИПА

ОСОБЕННОСТИ

- Малый разброс выходного напряжения 0.075%
- Максимальный температурный коэффициент .... 10 млн$^{-1}$/°C
- Не требуется выходная емкость
- Низкий ток потребления .... 130 мкА
- Минимальный выходной ток .... 20 мА
- Корпус SO для промышленного температурного диапазона
- Защита от переполюсовки батареи
- Минимальное напряжение вход-выход .... 0.9 В

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Переносное оборудование
- Прецизионные стабилизаторы
- АЦП и ЦАП
- Источники питания
- Контроллеры жестких дисков

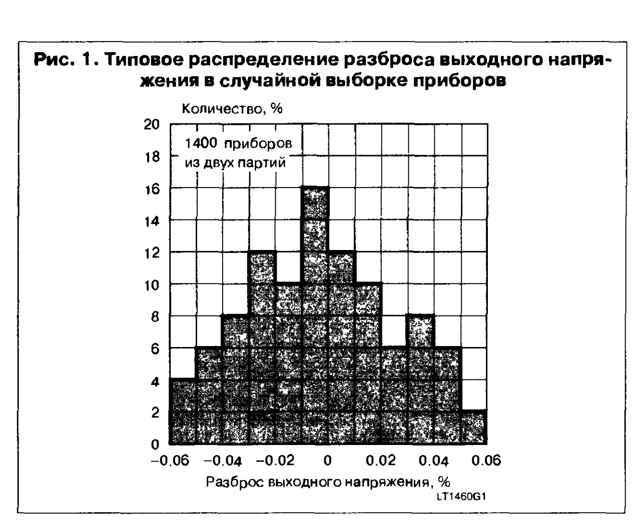
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема LT1460 представляет собой микромощный «bandgap» источник опорного напряжения, сочетающий высокую точность и низкий ТКН с малой рассеиваемой мощностью и небольшим корпусом. В этом последовательном ИОН используются компенсация нелинейности для получения низкого ТКН и тонкопленочные резисторы для достижения высокой точности выходного напряжения. Данный ИОН способен отдать в нагрузку ток до 20 мА, что, наряду с почти полной нечувствительностью к изменениям входного напряжения, делает его идеальным выбором для построения прецизионных стабилизаторов.

ИОН последовательного типа обеспечивает выигрыш по току потребления и рассеиваемой мощности по сравнению с ИОН параллельного типа, которые для работы требуют наличия резистора от источника питания. Через этот резистор постоянно течет ток, превышающий максимальный ток нагрузки, даже на холостом ходу, что приводит к повышенной потребляемой мощности и сокращению жизни батареи питания. Прибор LT1460 не требует токозадающего резистора и работает при любом напряжении питания от (V_{OUT} + 0.9) до 20 В, при этом максимальный ток нагрузки может составлять 20 мА. В отсутствии нагрузки потребляемая мощность не превышает 500 мкВт при питании от напряжения 5 В. Вдобавок, микросхема LT1460 не требует компенсирующей емкости на выходе и остается стабильной при емкостной нагрузке. Это очень важно в случае экономии места при плотном монтаже или когда требуется малое время установления выходного напряжения. Схема защиты от переполюсовки защищает схему от возможного разрушения большим током.

Серия LT1460 включает приборы с выходным напряжением 2.5, 5 и 10 В и поставляется в пластмассовых корпусах SOP-8 или DIP-8.

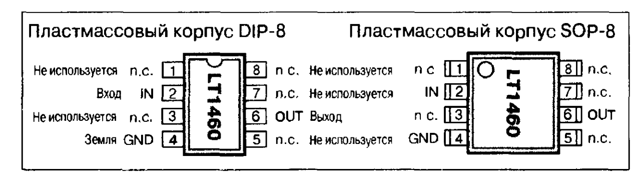
Рис. 1. Типовое распределение разброса выходного напряжения в случайной выборке приборов



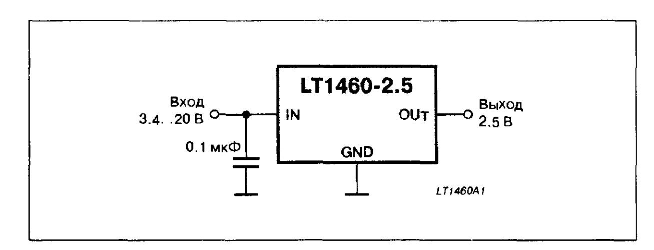
ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Разброс выходного напряжения, [%]	Температурный коэффициент, [млн$^{-1}$/°C]	Корпус
LT1460ACN8	±0.075	10	DIP-8
LT1460BCN8	±0.1	20	DIP-8
LT1460ACS8	±0.075	10	SOP-8
LT1460BCS8	±0.1	20	SOP-8

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



ЕМКОСТНАЯ НАГРУЗКА

Прибор LT1460 остается стабильным и при резистивной и при емкостной нагрузке. На **Рис. 2** изображена схема измерения времени отклика для различных выходных токов и нагрузочных емкостях. Импульс напряжения 1 В вызывает изменение выходного тока на 1 мА или 100 мкА при нагрузке 1 и 10 кОм, соответственно. На **Рис. 3** показано время восстановления в отсутствии аыходной емкости. Выходное напряжение устанавливается с точностью 2.5 мВ (0.1%) менее, чем за 1 мкс при импульсе тока 100 мкА, и 1.5 мкс при импульсе 1 мА.

Рис. 2. Схема измерения времени отклика

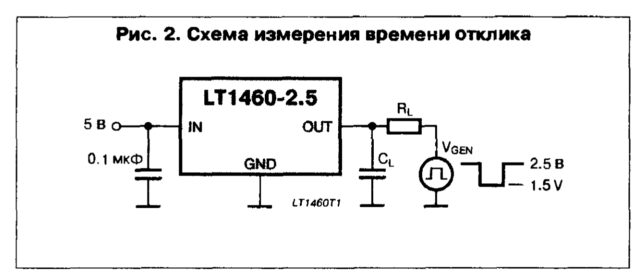


Рис. 3. Осциллограмма выходного напряжения при импульсе выходного тока в отсутствие выходной емкости

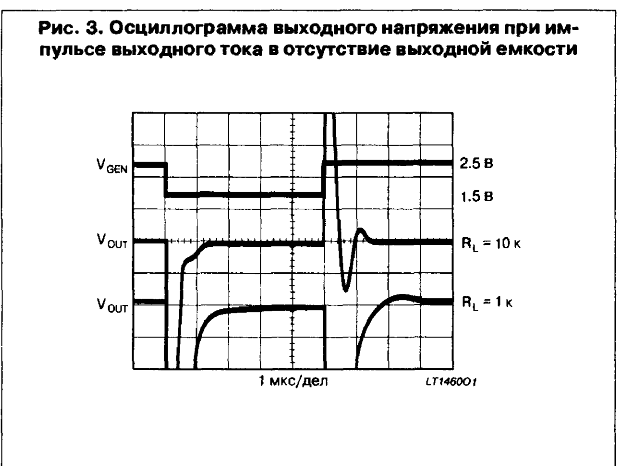


Рис. 4. Осциллограмма выходного напряжения при импульсе выходного токв с емкостной нагрузкой 0.01 мкФ

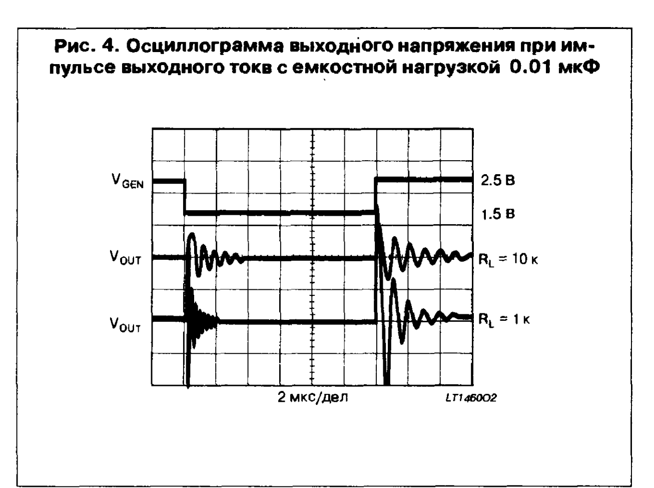
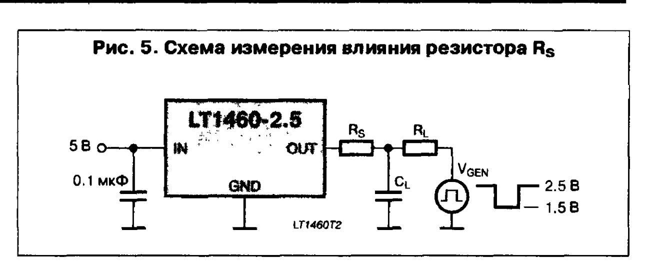


Рис. 5. Схема измерения влияния резистора R_S



Емкостная нагрузка свыше 0.01 мкФ приводит к увеличению аремени восстановления в результате возникновения осцилляций. На **Рис. 4** приведена осциллограмма выходного напряжения для импульса тока в 1 мА и 100 мкА при емкостной нагрузке 0.01 мкФ. При выходной емкости свыше 1 мкФ осцилляции могут быть значительно уменьшены введением небольшого резистора R_S на выходе ИОН, как показано на **Рис. 5**.

Резистор R_S не следует делать произвольно большим, так как он снижает нестабильность по току.

БЫСТРЫЙ ВЫХОД В РЕЖИМ

Рекомендуется использование шунтирующей емкости на входе не менее 0.1 мкФ для ограничения скорости нарастания входного напряжения. В отсутствие шунтирующей емкости аремя выхода в режим составляет 500 мкс. Введение шунтирующей емкости 0.1 мкФ уменьшает задержку установления выходного напряжения до 2 мкс, что подтверждается осциллограммами **Рис. 6** и **Рис. 7**.

Рис. 6. Переходный процесс при включении

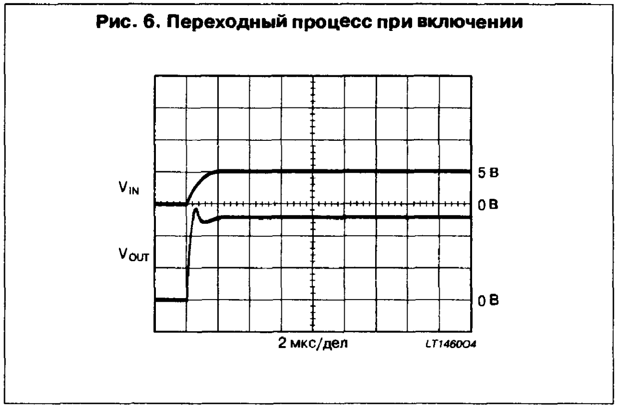
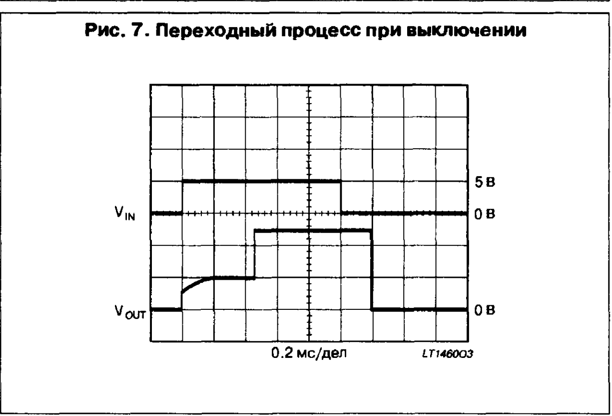


Рис. 7. Переходный процесс при выключении





СТАБИЛИЗАТОР НА 7 А С ОЧЕНЬ МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ ВХОД-ВЫХОД

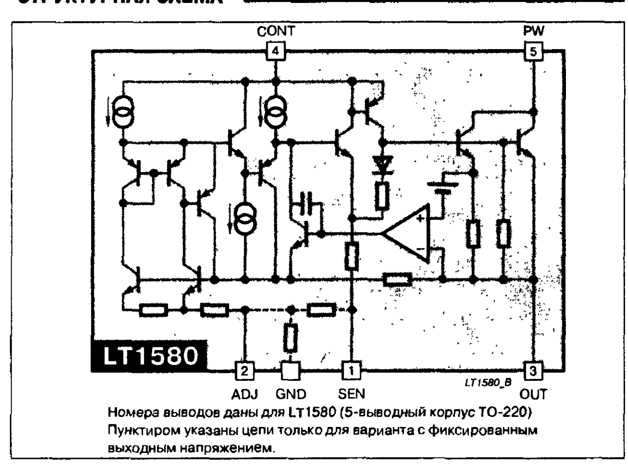
ОСОБЕННОСТИ

- Малое падение напряжения вход-выход (I_L = 7 А) .... 540 мВ
- Малое время восстановления
- Вход контроля напряжения
- Нестабильность по току .... 1 мВ
- Фиксированное выходное напряжение или регулируемый выход
- Никаких проблем последовательности подачи питания в схемах с двойным питанием

ПРИМЕНЕНИЕ

- Питание микропроцессоров
- Вторичные стабилизаторы для импульсных блоков питания
- Сильноточные стабилизаторы
- Источники питания для процессоров Pentium® (при V_{IN} = 5 В) .... V_{OUT} = 3.xx
- Источники питания для серии Power PC™

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Номера выводов даны для LT1580 (5-выводный корпус TO-220)
Пунктиром указаны цепи только для варианта с фиксированным выходным напряжением.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Корпус
LT1580CT	TO-220-5
LT1580CT7-2.5	TO-220-7

ОПИСАНИЕ

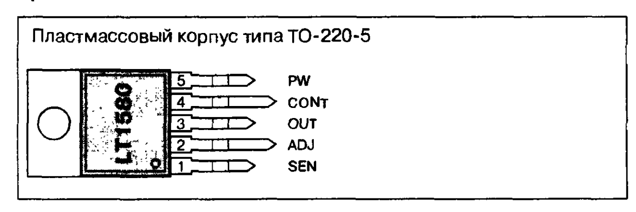
Микросхема LT1580 представляет собой стабилизатор на 7 А с малым падением напряжения вход-выход, сконструированный для питания нового поколения микропроцессоров. Падение напряжения вход-выход для этого прибора составляет 100 мВ при небольшой нагрузке, возрастая до 540 мВ при 7 А. Для достижения такого падения требуется наличие дополнительного слаботочного источника питания, напряжение которого не менее, чем на 1 В превосходит выходное напряжение. Данный прибор может использоваться и с одним источником питания, но тогда падение напряжения вход-выход будет таким же, как и у стабилизатора LT1584.

В конструкцию LT1580 добавлено также несколько других новых особенностей. Добавлен вывод контроля напряжения SEN, что позволяет довести изменение выходного напряжения с изменением тока нагрузки до пренебрежимо малой величины. Типовое изменение напряжения на выводе удаленного контроля при увеличении выходного тока от 100 мкА до 7 А, составляет менее 1 мВ. Прибор LT1580 имеет такое же малое время восстановления, как и LT1584. Небольшая емкость, подключенная к выводу подстройки ADJ, который имеется и в приборах с фиксированным выходным напряжением, еще более улучшает данный параметр.

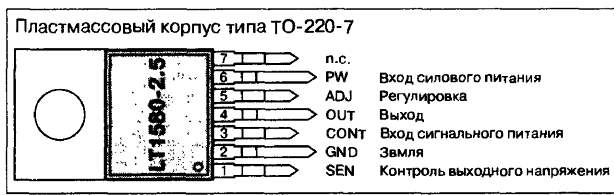
Этот прибор идеально подходит для 2...3 В напряжения питания процессоров на материнских платах, имеющих напряжение как 5, так и 3.3 В.

ЦОКОЛЕВКА

Пластмассовый корпус типа TO-220-5



Пластмассовый корпус типа TO-220-7



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Зависимость падения напряжения вход-выход от выходного тока

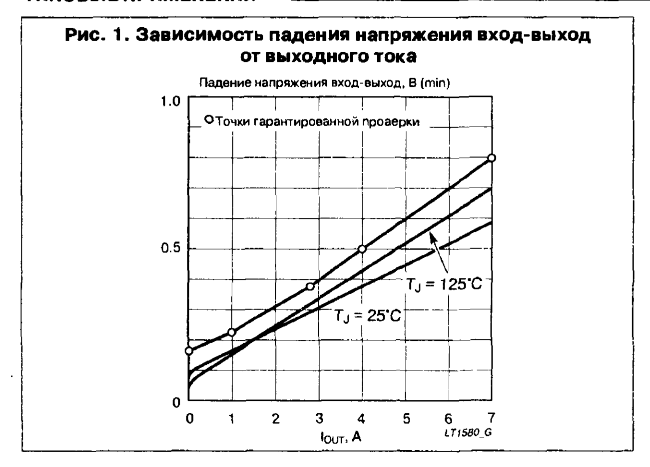


Рис. 2. Источник питания микропроцессоров на 2.5 В

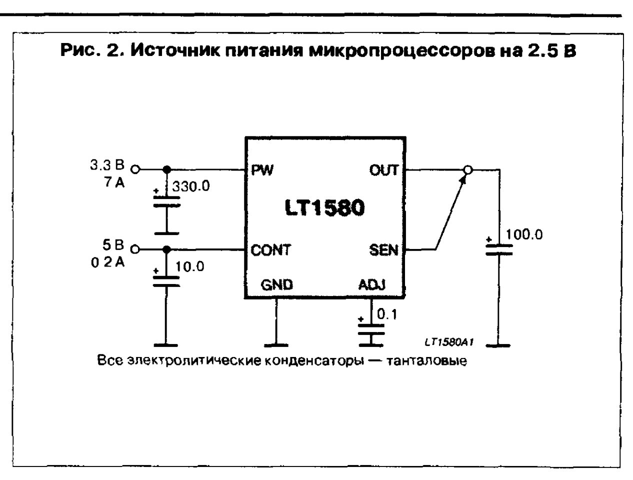
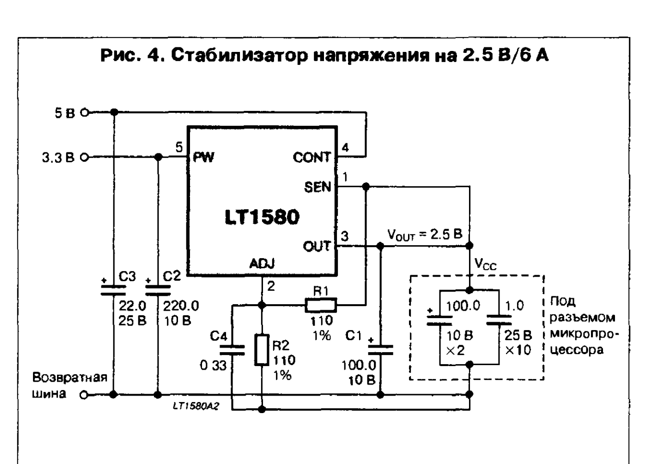


Рис. 4. Стабилизатор напряжения на 2.5 В/6 А



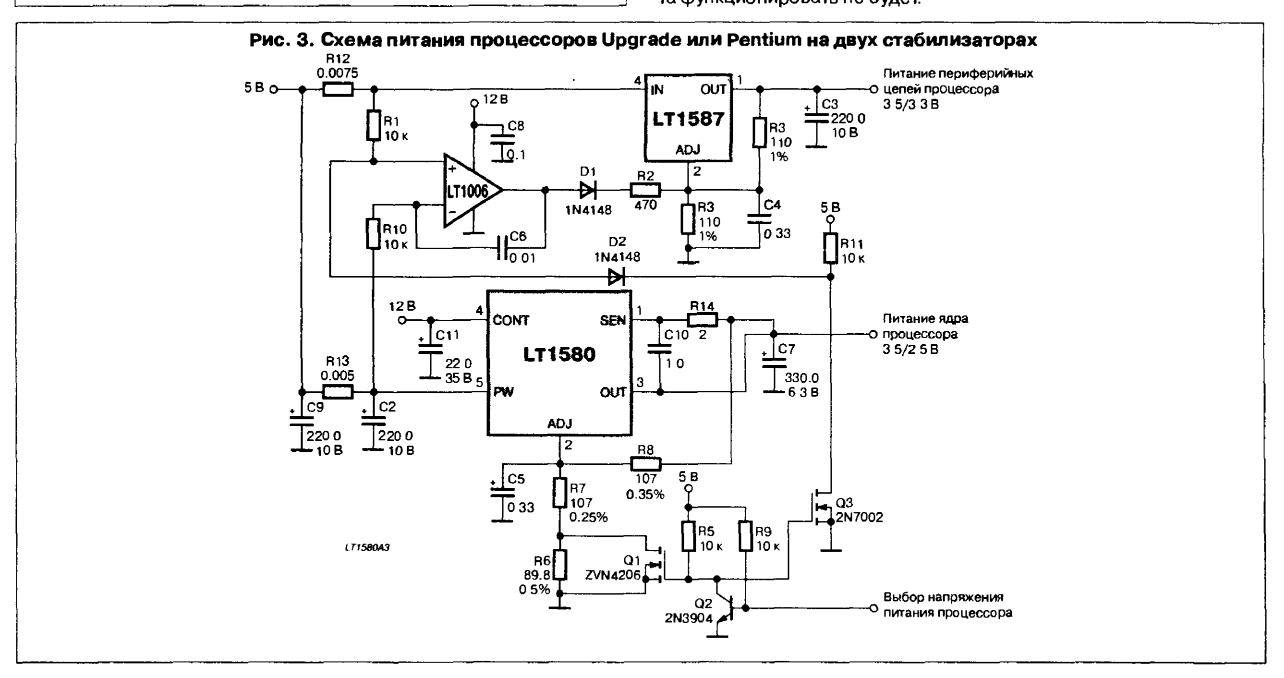
ИНФОРМАЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Защитный диод между выводами PW и CONT обычно не требуется. Внутренний диод между этими выводами рассчитан на микросекундные токи до 10 А. Это может произойти только, если вывод CONT кратковременно закорочен на землю схемой защиты источника питания с большим значением выходной емкости. Для слаботочного вывода CONT это нежелательно. Рекомендуется наличие защитного диода с вывода OUT на вывод CONT, если последний может быть кратковременно закорочен на землю. Нормальные циклы включения-выключения питания или включение-выключение системы вилкой не могут вызвать никаких разрушений.

Если прибор LT1580 включен в схему с одним источником питания так, что выводы CONT и PW соединены между собой, внутренний диод между выходом PW и силовым входом защитит вывод CONT.

Как и для других стабилизаторов, превышение допустимого перепада напряжения между входом и выходом может привести к пробою транзисторов на кристалле и никакая внутрисхемная защита функционировать не будет.

Рис. 3. Схема питания процессоров Upgrade или Pentium на двух стабилизаторах





LT1584/85/87

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ LOW DROP СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Прекрасная переходная характеристика**
- **Гарантированное падение напряжения вход-выход при любых токах**
- **Нестабильность по току нагрузки: .... 0.05% (typ)**
- **Подстройка схемы токовой защиты**
- **Встроенная схема тепловой защиты**
- **Стандартный корпус TO-220**

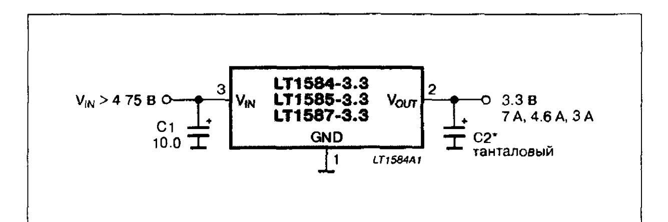
ПРИМЕНЕНИЯ

- **Питание процессора Pentium™**
- **Питание процессора PowerPC™**
- **Питание других микропроцессоров напряжением от 2.5 до 3.6 В**
- **Питание низковольтных логических схем**
- **Схемы с питанием от батарей**
- **Линейный стабилизатор для импульсных источников питания**

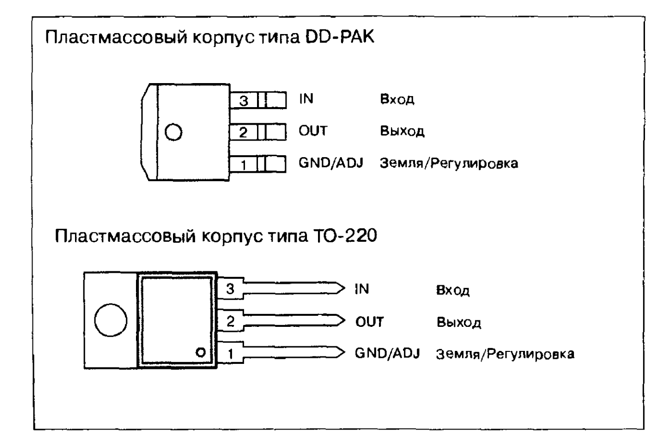
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы LT1584/5/7 — трехвыводные стабилизаторы с малым падением напряжения рассчитанные на выходной ток 7/4.6/3 А, соответственно. Эти приборы оптимизированы для применений при низких напряжениях питания, где критичными являются переходная характеристика и минимальное входное напряжение. Подобно семейству LT1083/4/5, эти схемы имеют более низкое падение напряжения вход-выход и улучшенную переходную характеристику. Эти усовершенствования делают их идеальными для питания микропроцессоров от низкого напряжения, где требуется регулируемое выходное напряжение от 2.5 до 3.6 В при входном напряжении ниже 7 В. Схема ограничения тока была модифицирована, чтобы гарантировать указанный выходной ток и контроль тока короткого замыкания. Встроенная схема тепловой защиты обеспечивает защиту против любой комбинации перегрузок, вызывающих чрезмерное повышение температуры кристалла. Приборы LT1585/7 выпускаются и в вариантах для монтажа в отверстия, и в промышленной версии мощного трехвыводного корпуса TO-220 для поверхностного монтажа (DD-PAK). Прибор LT1584 выпускается в стандартном трехвыводном корпусе TO-220.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Исполнение	Корпус
LT1584/85CM/87CM	Регулируемый	DD-PAK
LT1585CM/87CM-3 3	Фиксированный на 3.3 В	DD-PAK
LT1585CM-3.38	Фиксированный на 3.38 В	
LT1585CM/87CM-3.45	Фиксированный на 3.45 В	
LT1585CM/87CM-3.6	Фиксированный на 3 6 В	
LT1584CT/85CT/87CT	Регулируемый	TO-220
LT1584CT/85CT/87CT-3.3	Фиксированный на 3.3 В	TO-220
LT1584CT/85CT-3 38	Фиксированный на 3.38 В	
LT1584CT/85CT/87CT-3.6	Фиксированный на 3.6 В	
LT1584CT/85CT/87CT-3 45	Фиксированный на 3.45 В	

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Рекомендуемая схема питания микропроцессора Intel 486™ DX4 Overdrive™ с использованием LT1587-3.45

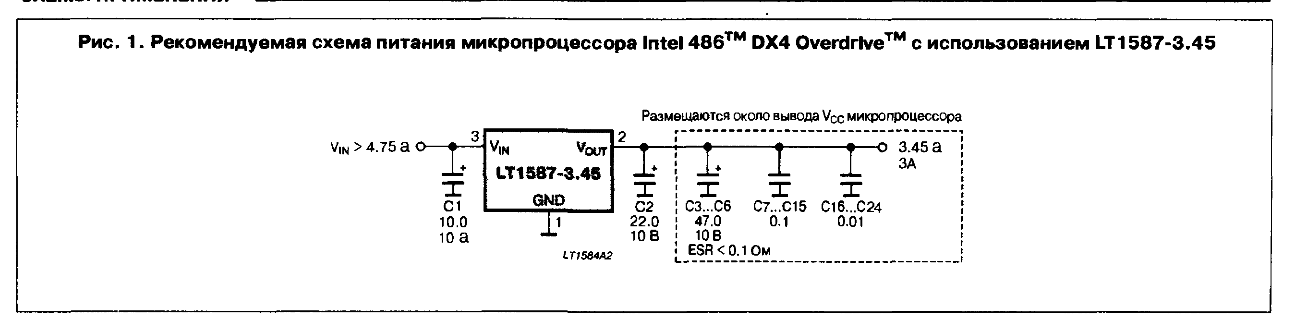


Рис. 2. Рекомендуемая схема питания микропроцессора Intel Pentium VRE с минимальным количеством компонентов с использованием LT1585

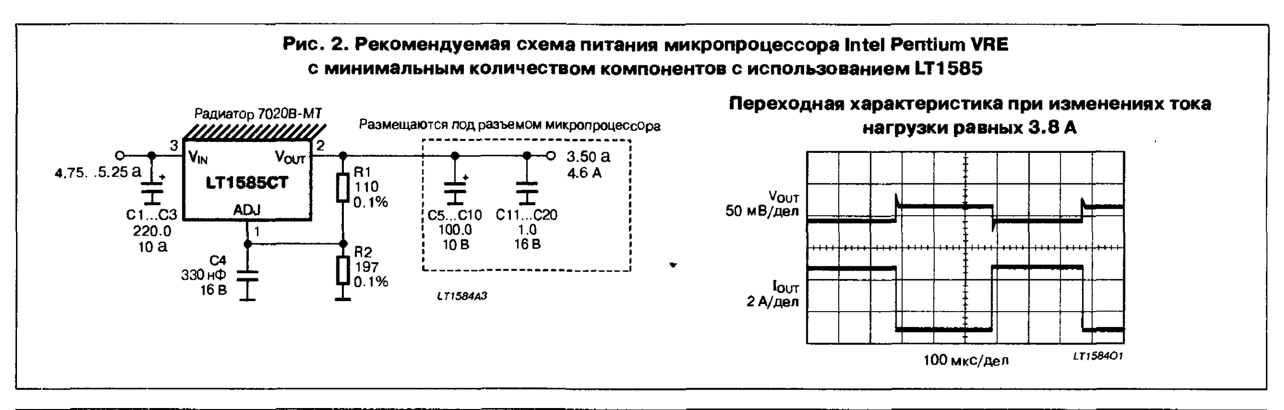
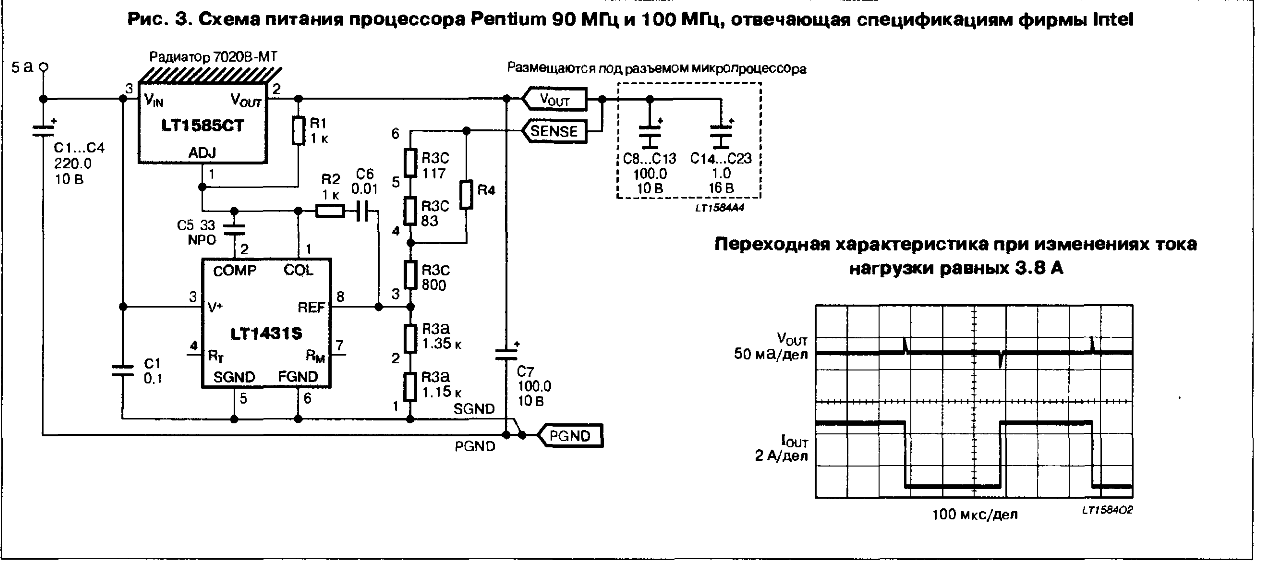


Рис. 3. Схема питания процессора Pentium 90 МГц и 100 МГц, отвечающая спецификациям фирмы Intel



10

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ MITSUBISHI

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L [мА]	Мощность рассеивания P_D [мВт]	Ток потребления I_B (I_L = 0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное (опорное) напряжение [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжения шума V_{NO}(rms) [мкВ]
Регулируемый	M5230	суффикс L: SIP-8 (8P5) суффикс F: SOP-8	Двуполярный стабилизатор следящего типа	• Широкие диапазоны входного и выходного напряжения • Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания • Регулировка скорости нарастания выходного напряжения • Вкл/Выкл внешним сигналом	±8...±35	30	800	1.3	68	(1.8)	2.5	12
	M5231TL	SIP-5 (SP5T)	Регулируемый стабилизатор положительного напряжения	• Широкие диапазоны входного и выходного напряжения • Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания • Регулировка скорости нарастания выходного напряжения • Вкл/Выкл внешним сигналом	8...70	30	450	1.2	62	(1.8)	2.5	6
	M5293L		Стабилизатор фиксированного отрицательного напряжения с возможностью регулировки	• Фиксированное выходное напряжение -32 В • Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания • Регулировка скорости нарастания выходного напряжения • Вкл/Выкл внешним сигналом	-8...-60	-30	450	-2.5	-60	(-5.05)	1.0	150
«Low drop»	M5237	суффикс L: TO-92L (3P5) суффикс ML: SOT-89	Трехвыводной стабилизатор напряжения общего применения	• Небольшая разность напряжений вход/выход • Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания • Схема токовой защиты с обратным наклоном характеристики	3.5...36	30	900	1.7	68	(1.26)	0.2	33
Положительный фиксированный	M5278L05		Трехвыводной стабилизатор на +5 В		8...36				73	5 ± 0.25		49
	M5278L56		Трехвыводной стабилизатор на +5.6 В		8.6...36				73	5.6 ± 0.28		55
	M5278L08	TO-92L (3P5)	Трехвыводной стабилизатор на +8 В		11...36				59	8 ± 0.4		80
	M5278L09	суффикс M: SOT-223 (UPAK) (SP2)	Трехвыводной стабилизатор на +9 В	• Схема токовой защиты с обратным наклоном характеристики • Высокая точность установки выходного напряжения • Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания	12...36	100	900	4.8	58	9 ± 0.45	2	90
	M5278L10		Трехвыводной стабилизатор на +10 В		13...36				57	10 ± 0.5		100
	M5278L12		Трехвыводной стабилизатор на +12 В		15...36				55	12 ± 0.6		110
	M5278L15		Трехвыводной стабилизатор на +15 В		18...36				52	15 ± 0.75		140

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры			Типовые электрические параметры				
					Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L [мА]	Мощность рассеивания P_D [мВт]	Ток потребления I_B (I_L = 0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное (опорное) напряжение [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO}(rms) [мкВ]
Отрицательный фиксированный	M5279L05	TO-92L (3P5)	Трехвыводной стабилизатор на –5 В	• Схема токовой защиты с обратным наклоном хврактеристики • Высокая точность установки выходного напряжения	7...36	150	900	2.6	49	–5 ± 0.25	1	40
	M5279L06		Трехвыводной стабилизатор на –6 В		8...36				47	–6 ± 0.3		40
	M5279L09		Трехвыводной стабилизатор на –9 В		11...36				45	–9 ± 0.45		65
	M5279L12		Трехвыводной стабилизатор на –12 В		14...36				42	–12 ± 0.6		80
	M5279L15		Трехвыводной стабилизатор на –15 В		17...36				39	–15 ± 0.75		90
«Low drop»	M5278Dxx	TO-220FM (3P9)	Трехвыводной стабилизатор	• Малая потребляемая мощность • Схема токовой защиты с обратным наклоном характеристики • Значения выходного напряжения (5, 5.6, 6, 9, 12, 15 В).	36	300	2000	1.2	60 (V_0 = 5 В)	V_0 ± 5%	1	100 (V_0 = 5 В)
Положительный фиксированный	M5F78Mxx	TO-220FM (3P9)	Трехвыводной стабилизатор	• Высокий коэффициент подаалення нестабильности источникв питания • Низкий выходной импеданс. • Значения выходного напряжения (5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24 В).	40	500	2000	3.0	90 (V_0 = 5 В)	V_0 ± 5%	2	500 (V_0 = 5 В)
	M5F78xx					1000						
Отрицательный фиксированный	M5F79Mxx			• Высокий коэффициент подавления нестабильности источника питания. • Низкий выходной импеданс. • Значения выходного напряжения (5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24 В).		500		2.0	70 (V_0 = 5 В)	V_0 ± 5%		
	M5F79xx					1000						
Регулируемый положительный	M5N317L			• Широкий диапазон выходных напряжений • Линейность 0.01% • Нестабильность тока нагрузки 0.1%		1500		1.5	65 (V_0 = 5 В)	(1.25)		
Двуполярный фиксированный	M5290	DIP-16 (16P4) суффикс F: SOP-16 (16P2S)	Стабилизатор следящего типа на ±5 В	• Встроенная система перезапуска • Регулировка скорости нарастания выходного напряжения • Вкл/Выкл внешним сигналом.	±20	±30	1000	3.0	65	(1.20)	2	10
	M5292		Стабилизатор следящего типа на ±12 В						62			15
	M5294P	DIP-16 (16P4)	Стабилизатор следящего типа с функцией блокировки на ±5 В	• Небольшая разность напряжений вход/выход • Регулировка постоянной скорости нарастания выходного напряжения • Вкл/Выкл внешним сигналом	±15	±200	1000	6	85 (5В)	(1.24)	0.2	20

10



M5230L

ДВУПОЛЯРНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ СЛЕДЯЩЕГО ТИПА

ОСОБЕННОСТИ

- **Высокое входное напряжение V_I(max) .... ±35 В**
- **Широкий диапазон выходных напряжений V_O .... ±3...±30 В**
- **НИЗКИЙ уровень шума выходного напряжения V_{NO} (typ) .... 12 мкВ**
- **Встроенные цепи ограничения тока и тепловой защиты**
- **Постоянная времени нарастания выходного напряжения определяется внешним конденсатором**
- **Включение/выключение стабилизатора управляется внешним сигналом на выводе [8]**

НАЗНАЧЕНИЕ

- **Двуполярные источники питания для стереофонических предварительных усилителей, источников питания и другого оборудования, включая операционные усилители**

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рабочий диапазон входных напряжений .... ±8...±35 В
Номинальное входное напряжение .... ±20 В

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

При T_A = 25°С

Входное напряжение V_I .... ±35 В
Ток нагрузки I_L .... ±30 мА
Разность входного и выходного напряжений V_I–V_O .... ±32 В
Мощность рассеяния P_D .... 800 мВт
Рабочая температура окружающей среды T_A .... –20...+75°С
Температура хранения T_{STG} .... –55...+125°С

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

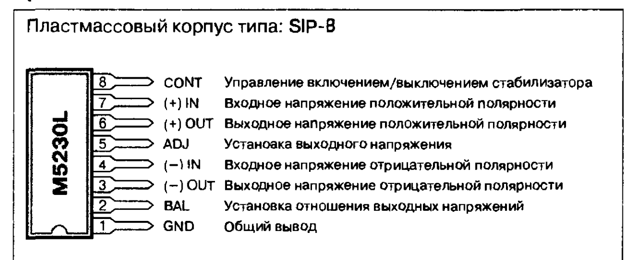
Микросхема ML5230L представляет собой полупроводниковую интегральную схему, предназначенную для построения регулируемых двуполярных источников питания следящего типа.

Выходное напряжение может регулироваться в широком диапазоне ±3...±30 В путем изменения номинала внешнего резистора, определяющего стабилизированное значение выходного напряжения. Путем регулировки балансировочного резистора независимо может быть установлено отношение значений выходного напряжения положительной и отрицательной полярностей. Выходной ток стабилизатора может быть значительно увеличен путем подключения внешних силовых транзисторов. Это позволяет использовать микросхему для построения источников питания широкого класса электронного оборудования.

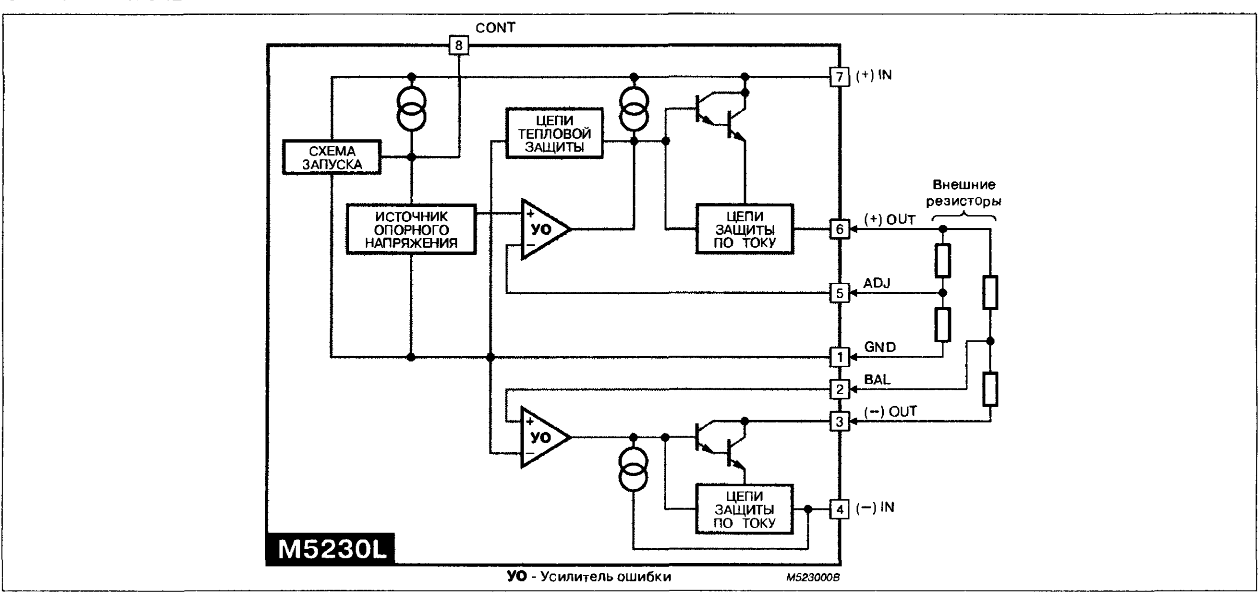
Микросхема ML5230L выпускается в пластмассовом корпусе SIP-8.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: SIP-8



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



УО - Усилитель ошибки

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

(Измерены в типовой схеме применения при T_A = 25°C, V_I = ±20 В, V_O = ±15 В, I_L = 10 мА, C_I = C_O = 10 мкФ, C_{REF} = 1 мкФ, R1 = 3.3 кОм)

Параметр	Символ	Условия измерения	Значение			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	
Входное напряжение	V_I		±8	—	±35	В
Выходное напряжение	V_O	R2 ≈ 1.5...55 кОм	±3	—	±30	В
Опорное напряжение	V_{REF}	между выводами [5] и [1]	1.66	1.8	1.95	В
Минимальное падение напряжения вход/выход	V_I–V_O		—	2.5	3	В
Разбаланс выходных напряжений	±ΔV_O		—	—	1	%
Нестабильность по входному напряжению	Reg_{IN}	V_I = ±18...±30В	—	0.02	0.1	%/В
Нестабильность по току нагрузки	Reg_L	I_L = 0...20 мА	—	0.02	0.1	%
Потребляемый ток	I_B	I_L = 0 (без учета тока резисторов R1...R4)	—	1.3	3.0	мА
Температурный коэффициент нестабильности выходного напряжения	TC_{VO}	T_A = 0...75°C, V_O = ±3...±30 В	—	0.01	—	%/°C
Коэффициент подавления пульсаций входного напряжения	RR	f = 120 Гц	—	68	—	дБ
Выходное напряжение шума	V_{NO} (rms)	f = 0.02...100 кГц (измерено между выходом и общим выводом)	—	12	—	мкВ
Выходное напряжение выключенного стабилизатора	$V_{O(off)}$	V_I = 10 В	—	—	±0.1	В

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Зависимость предельной рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды

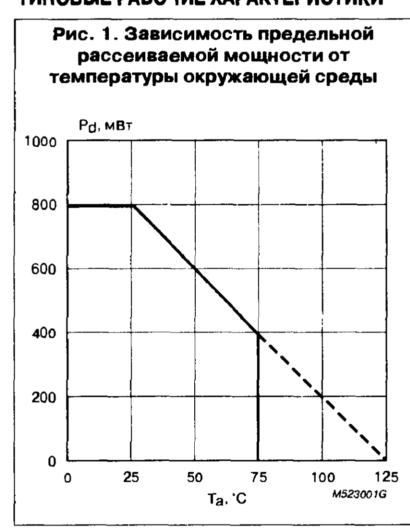


Рис. 2. Зависимость температурного коэффициента нестабильности выходного напряжения от выходного напряжения

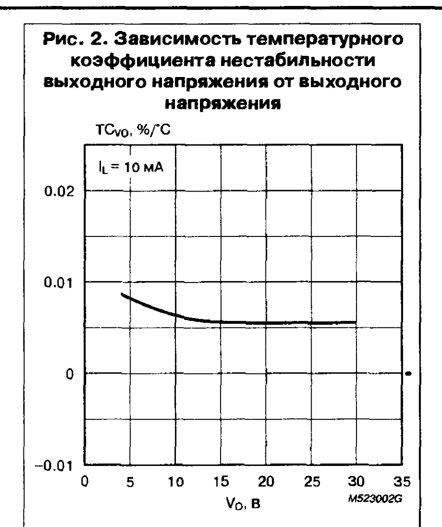


Рис. 3. Работа цепей тепловой защиты

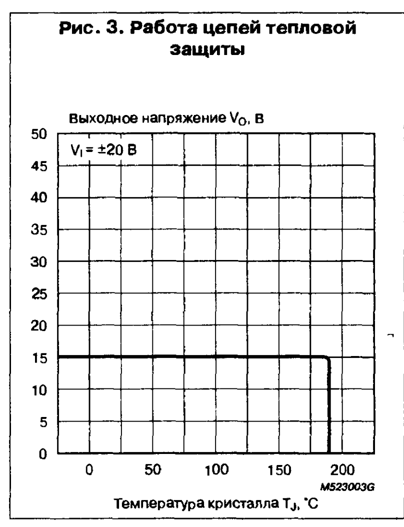


Рис. 4. Зависимость коэффициента подавления пульсаций входного напряжения от частоты пульсаций

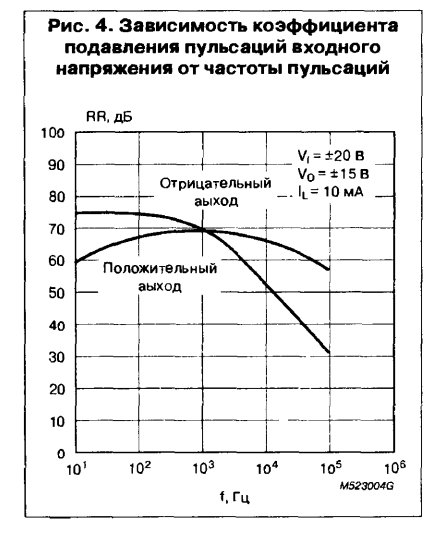


Рис. 5. Зависимость нестабильности по входному напряжению от падения напряжения на стабилизаторе

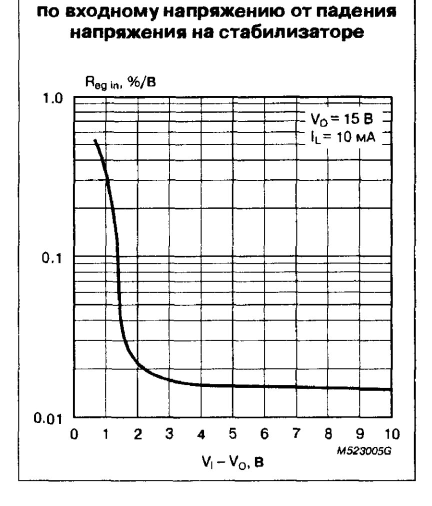
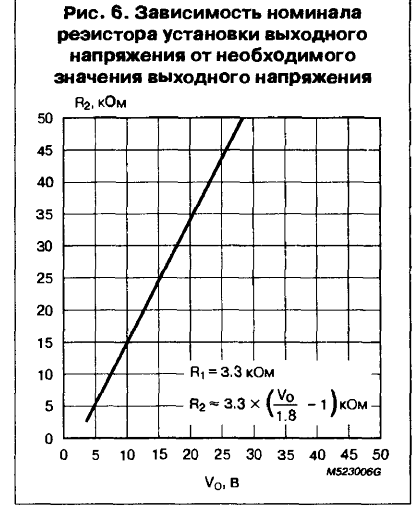


Рис. 6. Зависимость номинала резистора установки выходного напряжения от необходимого значения выходного напряжения



10

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 7. Зависимость предельного токв нагрузки от падения напряжения вход-выход

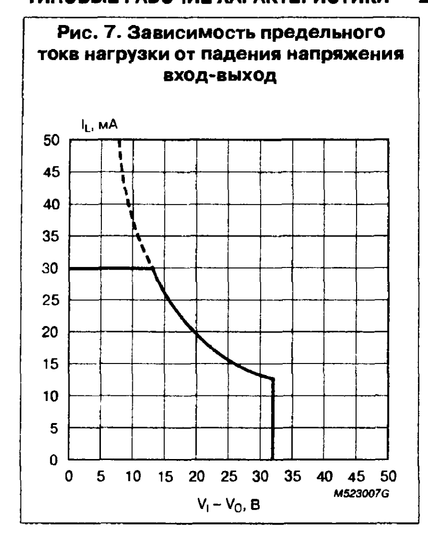


Рис. 8. Нествбильность выходного нвпряжения при изменении токв нвгрузки

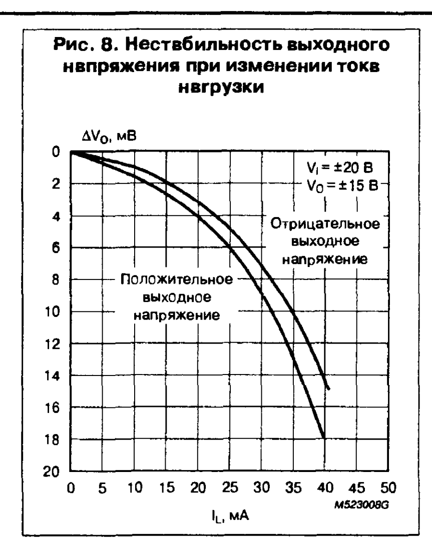


Рис. 9. Звисимость точности слежения выходных напряжений от температуры



Рис. 10. Звисимость выходного нвпряжения ствбилизвтора от входного напряжения

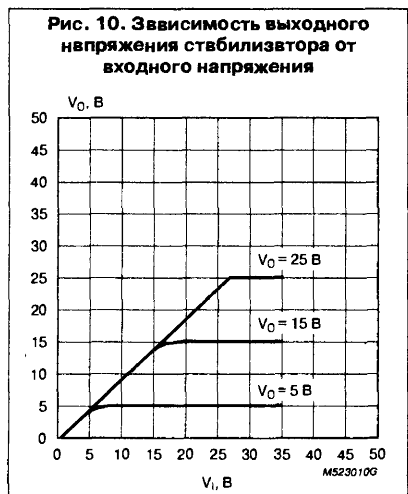


Рис. 11. Рвботв цепей защиты по току нагрузки

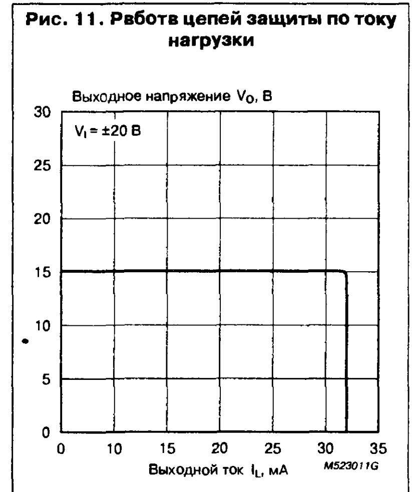


Рис. 12. Звисимость токв потребления от входного напряжения

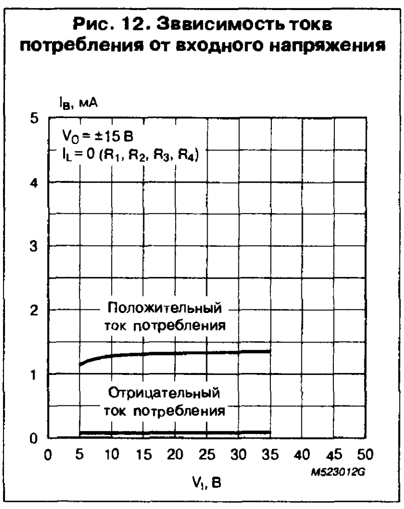


Рис. 13. Зависимость тока потребления от выходного напряжения

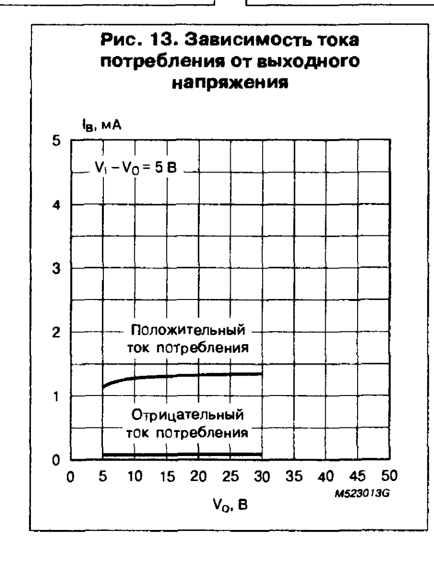
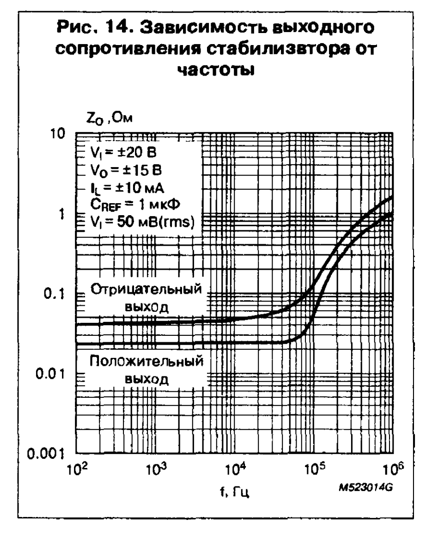


Рис. 14. Зависимость выходного сопротивления стабилизвтора от частоты



ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 15. Типовая схема применения

$$V_O \approx 1.8 \times \left(1 + \frac{R2}{3.3}\right) [В] \qquad -V_O = (+V_O) \times \frac{R4}{R3} [В]$$

$$R2 = 3.3 \times \left(\frac{V_O}{1.8 - 1}\right) [кОм]$$

Примечения:

При значительной длине входных проводников от источника питания необходимо подключение конденсаторов емкостью 0.1 мкФ между выводами 7, 4 и общим выводом.

C_{REF}

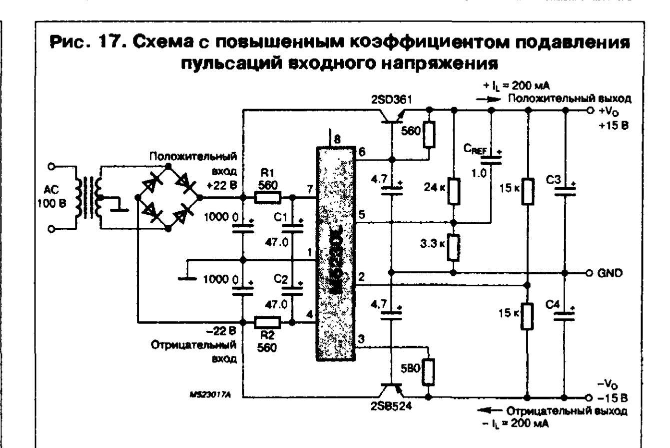
Подключение конденсатора обеспечивает:

1. Увеличение постоянной времени нарастания выходного напряжения (см. **Рис. 21**).
2. Увеличение коэффициента подавления пульсаций входного напряжения
3. Снижение выходного уровня шума.

R3, R4

Путем изменения отношения этих двух резисторов может быть установлено произвольное отношение положительного/отрицательного выходных напряжений.

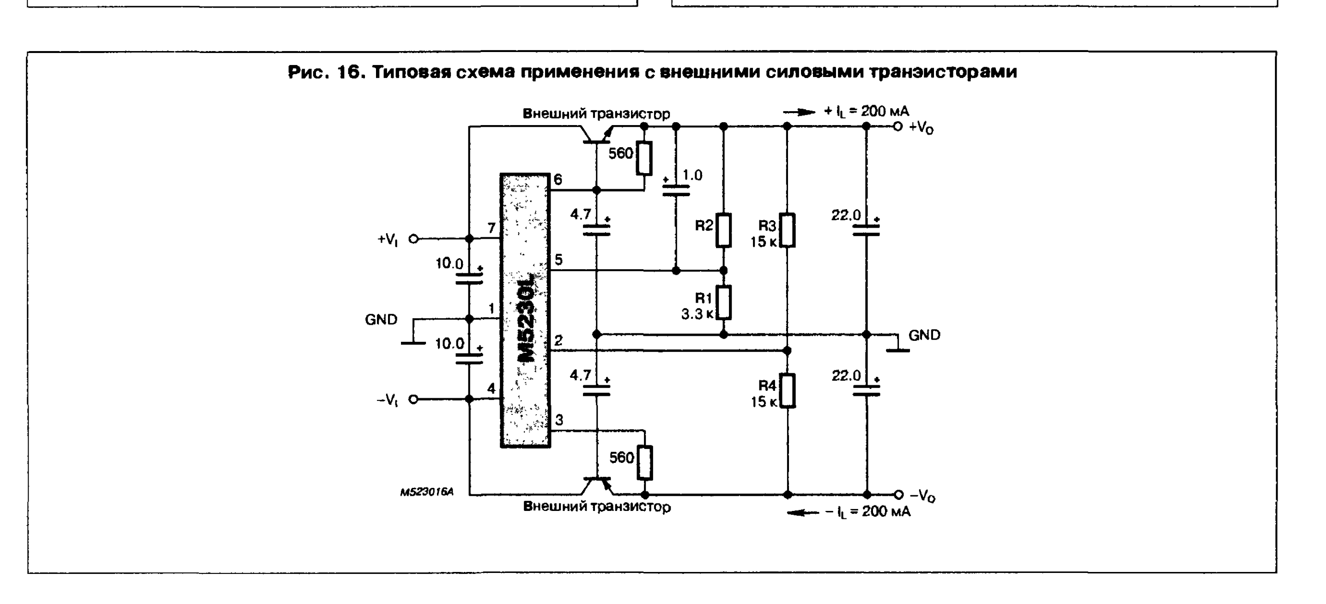
Рис. 17. Схема с повышенным коэффициентом подавления пульсаций входного напряжения



Пульсации на входе микросхемы ослабляются при помощи сопротивлений R1, R2 и конденсаторов C1, C2.

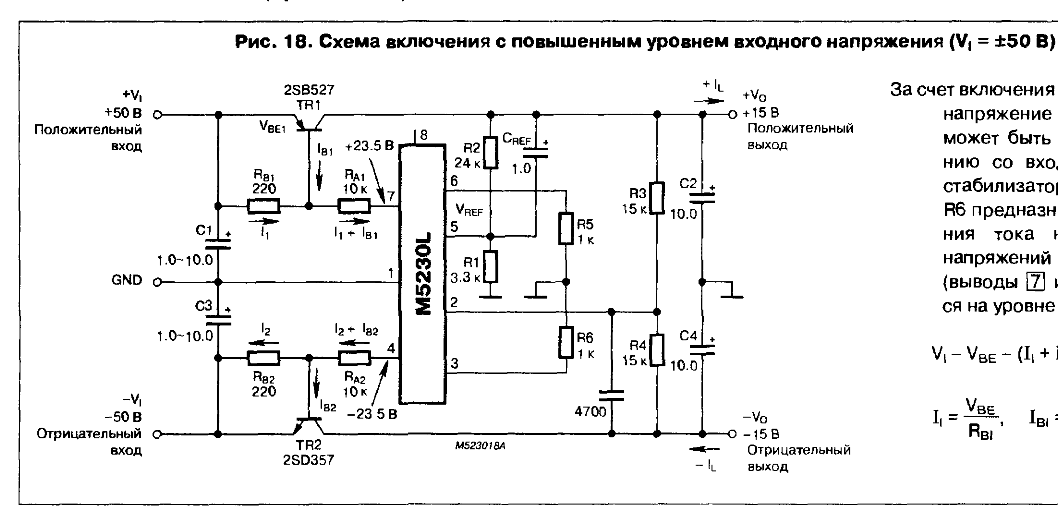
Подключение C_{REF} позволяет снизить уровень шума на выходе микросхемы до 1/10 от уровня шума типичного трехвыводного стабилизатора и одновременно увеличить коэффициент подавления пульсаций входного напряжения. Кроме этого путем увеличения емкости конденсатора C_{REF} можно изменять постоянную времени установления выходного напряжения.

Рис. 16. Типовая схема применения с внешними силовыми транзисторами



ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ (Продолжение)

Рис. 18. Схема включения с повышенным уровнем входного напряжения (V_I = ±50 В)

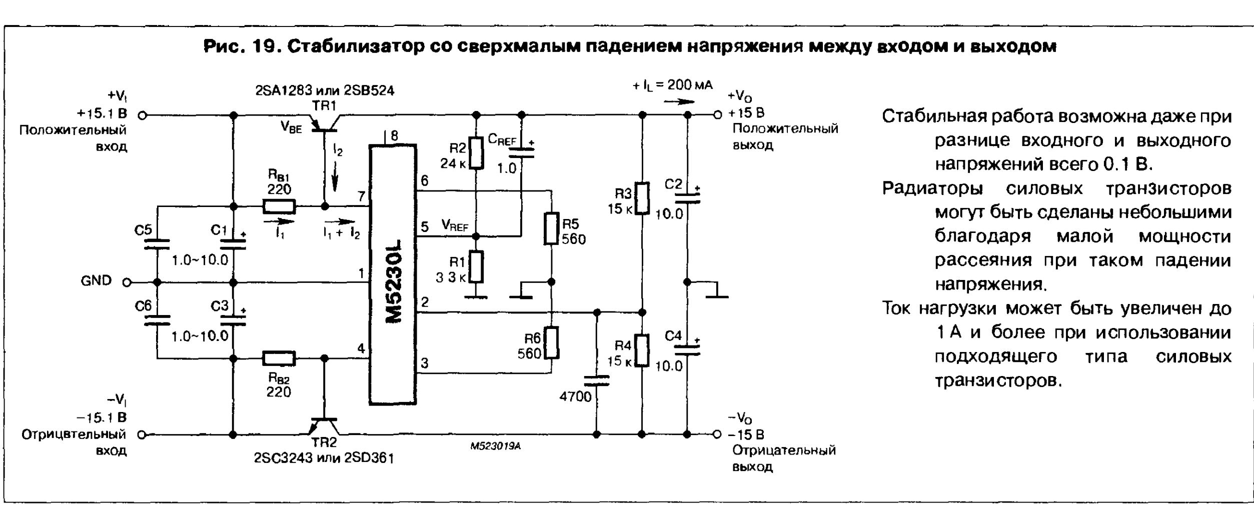


За счет включения резисторов R_{A1} и R_{A2} напряжение на выводах 4 и 7 может быть снижено по сравнению со входным напряжением стабилизатора. Резисторы R5 и R6 предназначены для ограничения тока нагрузки. Разность напряжений на входе и выходе (выводы 7 и 6) поддерживается на уровне более 6 В.

$$V_I - V_{BE} - (I_I + I_{BI} - I_B)\,R5 > 3\ [B]$$

$$I_I = \frac{V_{BE}}{R_{BI}}, \quad I_{BI} = \frac{I_L}{h_{FE}}$$

Рис. 19. Стабилизатор со сверхмалым падением напряжения между входом и выходом



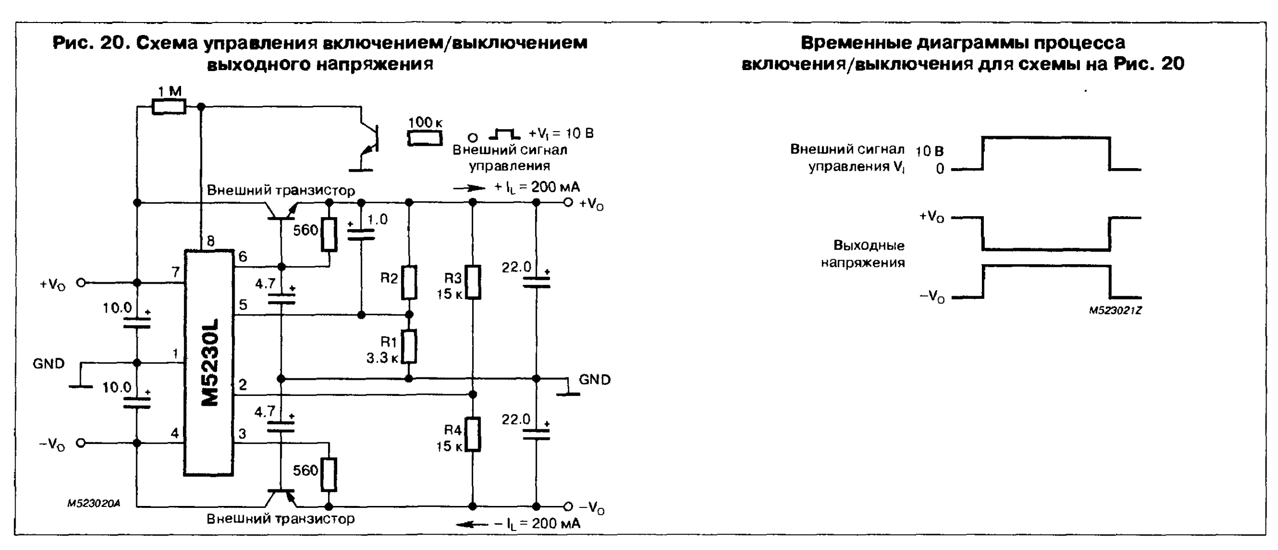
Стабильная работа возможна даже при разнице входного и выходного напряжений всего 0.1 В.

Радиаторы силовых транзисторов могут быть сделаны небольшими благодаря малой мощности рассеяния при таком падении напряжения.

Ток нагрузки может быть увеличен до 1 А и более при использовании подходящего типа силовых транзисторов.

Рис. 20. Схема управления включением/выключением выходного напряжения

Временные диаграммы процесса включения/выключения для схемы на Рис. 20





M5231TL

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Высокое входное напряжение V_I (max) .... 70 В**
- **Широкий диапазон выходных напряжений V_O .... 3...50 В**
- **Низкое выходное шумовое напряжение V_{NO} (typ) .... 6 мкВ (rms)**
- **Встроенные схемы тепловой и токовой защиты**
- **Установка постоянной времени нарастания выходного напряжения внешним конденсатором**
- **Включение/выключение внешним сигналом**

ПРИМЕНЕНИЕ

- **Аудиотехника**
- **Видеомагнитофоны**
- **Электронные музыкальные инструменты**

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РЕЖИМЫ

Диапазон входного напряжения .... 8...70 В
Номинальное входное напряжение........................ 35 В

МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

При T_A = 25°С

Входное напряжение(V_I)................................ 70 В
Ток нагрузки (I_L) .... 30 мА
Разность напряжений вход/выход (V_I — V_O)................. 67 В
Мощность рассеивания (P_D) .... 450 мВт
Рабочая температура (T_A) ....–20...75°С
Температура хранения (T_{STG}).......................–55...125°С

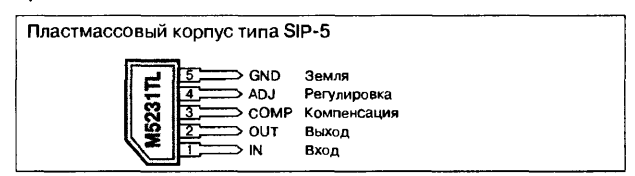
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Полупроводниковая интегральная схема M5231TL специально разработана для построения регулируемого стабилизатора напряжения и размещена в небольшом корпусе SIP-5.

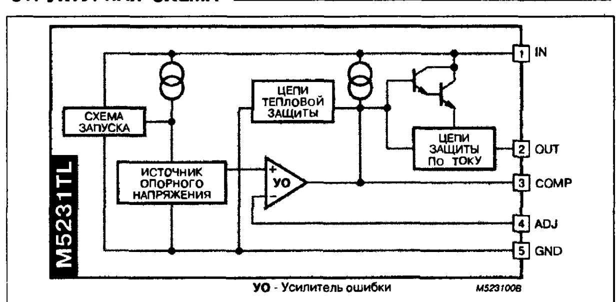
При диапазоне входных напряжений от 8 до 70 В, выходное напряжения находится в диапазоне от 3 до 50 В и может быть произвольно установлено с помощью внешних резисторов. Кроме того, используя внешние мощные транзисторы, можно достичь увеличения выходного тока, что делает прибор подходящим для применения в мощных источниках питания всевозможного электронного оборудования.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа SIP-5



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



УО - Усилитель ошибки

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

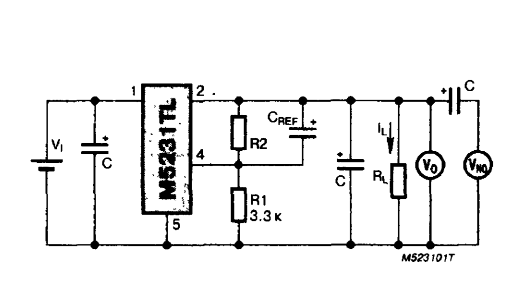
Измерено по схеме на Рис. 1 при T_A = 25°С, V_I = 40 В, V_O = 35 В, I_L = 10 мА, С = 10 мкФ, C_{REF} = 1 мкФ, R_I = 3.3 кОм, если не указано иначе

Параметр	Символ	Условия	Значения			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	
Входное напряжение	V_I		8	–	70	В
Выходное напряжение	V_O	R2 = 1.5...88 кОм	3	–	50	В
Минимальная разность напряжений вход/выход	$V_I - V_O$		–	2.5	3.0	В
Опорное напряжение	V_{REF}	между выводами [4] и [5]	1.66	1.8	1.90	В
Нестабильность по напряжению	$R_{EG\cdot IN}$	V_I = 38...60 В	–	0.04	0.1	%/В
Нестабильность по току	$R_{EG\cdot L}$	I_L = 0...20 мА	–	0.03	0.1	%
Ток смещения	I_B	I_L = 0 без учета тока через R1 и R2	–	1.2	2.5	мА
Температурный коэффициент выходного напряжения	TC_{VO}	T_A = 0...75°С, V_O = 3...50 В	–	0.02	–	%/°С
Коэффициент подавления нестабильности входного напряжения	R_R	f = 120 Гц	–	62	–	дБ
Выходное напряжение шума	V_{NO}	f = 20...100000 Гц	–	6	–	мкВ(rms)

10

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Схема для снятия характеристик



$$V_O = V_{REF}\left(1+\frac{R2}{R1}\right) = 1.8 \times \left(1+\frac{R2}{3.3}\right) \text{ [В]}$$

$$R2 = R1\left(\frac{V_O}{V_{REF}}-1\right) = 3.3 \times \left(\frac{V_O}{1.8}-1\right) \text{ [кОм]}$$

$R1 = 3.3$ кОм, $V_{REF} = 1.8$ В

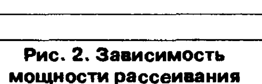


Рис. 2. Зависимость мощности рассеивания от температуры

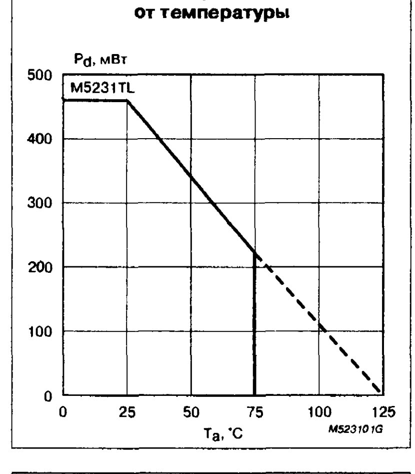


Рис. 3. Зависимость тока нагрузки от разности напряжений вход-выход

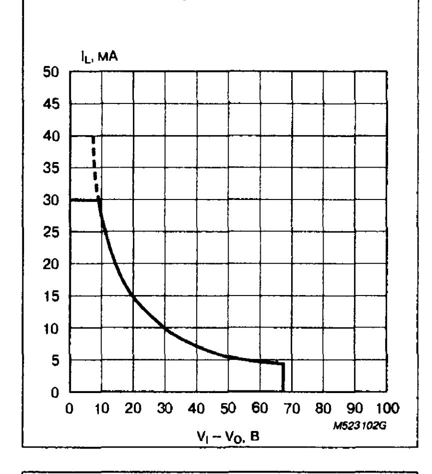


Рис. 4. Зависимость изменений выходного напряжения от тока нагрузки

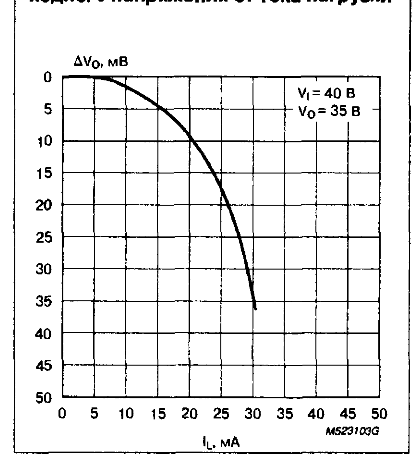


Рис. 5. Выходные характеристики

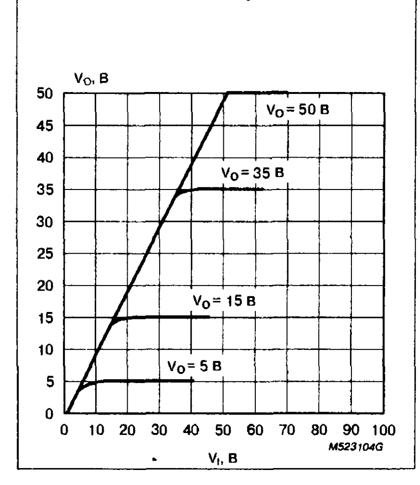


Рис. 6. Нагрузочная характеристика

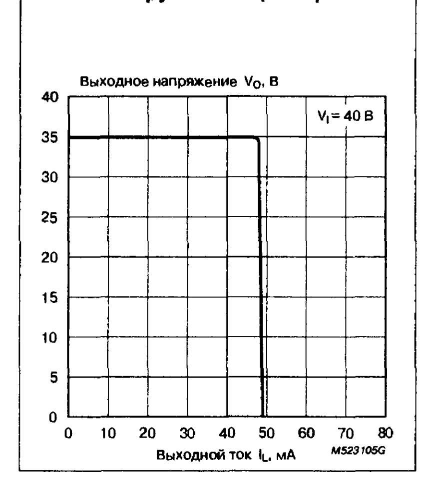
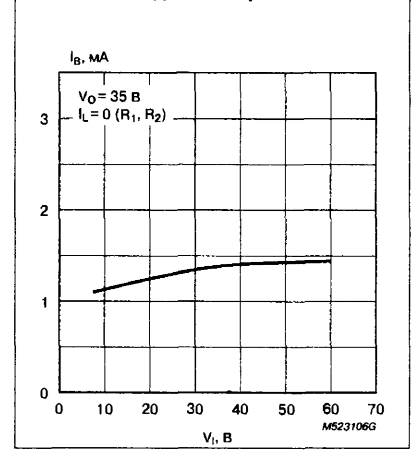


Рис. 7. Зависимость тока потребления от входного напряжения



ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)



Рис. 8. Зависимость тока потребления от выходного напряжения



Рис. 9. Зависимость температурного коэффициента выходного напряжения от выходного напряжения

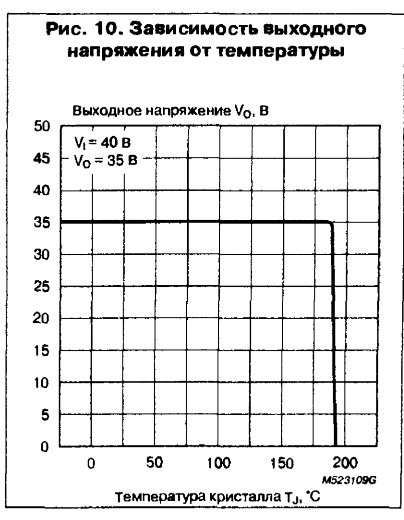


Рис. 10. Зависимость выходного напряжения от температуры

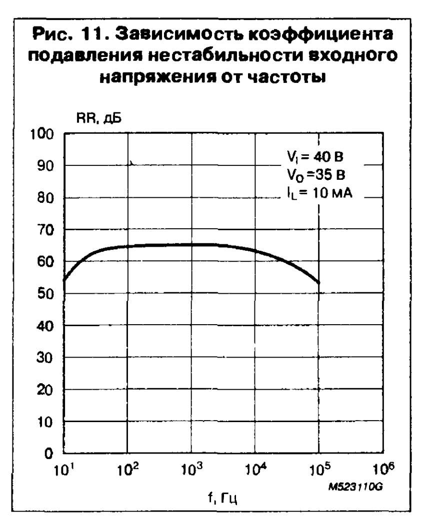


Рис. 11. Зависимость коэффициента подавления нестабильности входного напряжения от частоты



Рис. 12. Зависимость нестабильности по напряжению от разности напряжений вход-выход

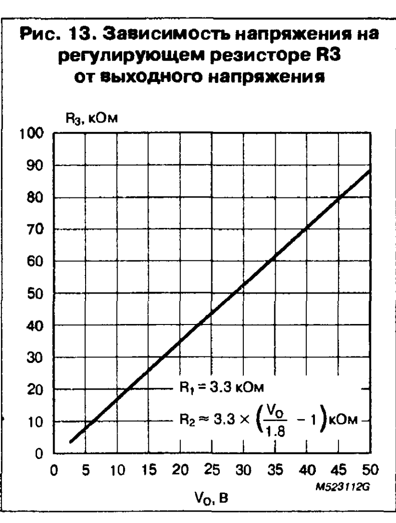


Рис. 13. Зависимость напряжения на регулирующем резисторе R3 от выходного напряжения

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 14. Стандартная схема включения

C_{REF}

Использование этого конденсатора дает следующее:

1) Увеличивает время нарастания выходного напряжения

2) Улучшает коэффициент подавления нестабильности входного напряжения

3) Сокращает в десять раз выходное напряжение шума по сравнению со стандартным трехвыводным стабилизатором

C_C

Этот конденсатор используется для коррекции частотной характеристики

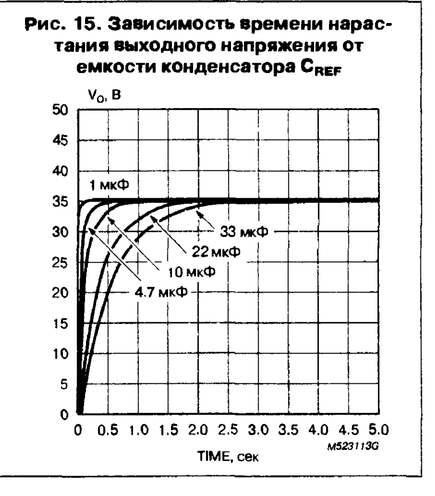


Рис. 15. Зависимость времени нарастания выходного напряжения от емкости конденсатора C_{REF}

СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 16. Схема с уаеличением нагрузочной способности с помощью внешнего мощного *n-p-n*-транзистора

Рис. 17. Схема стабилизатора со сверхмалым падением напряжения вход-выход (V_{IO} = 100 мВ)

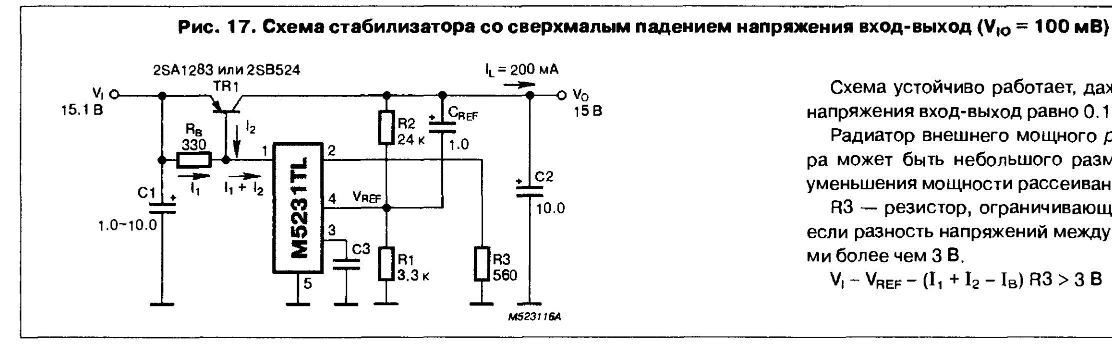


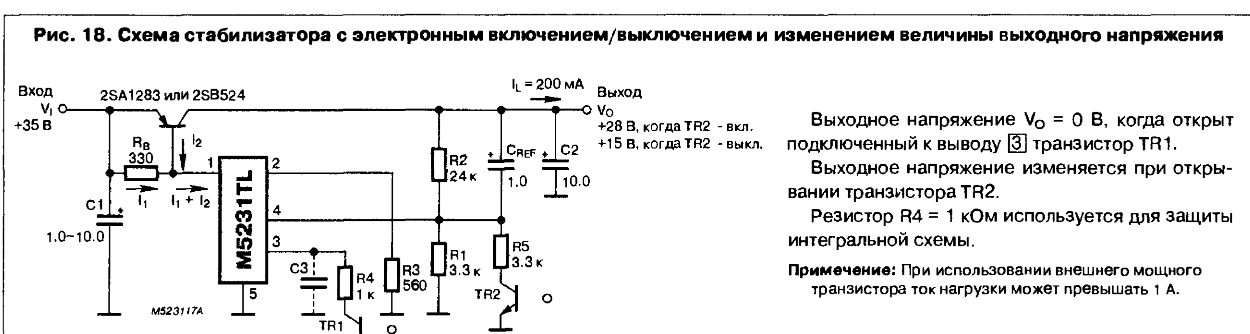
Схема устойчиво работает, даже если падение напряжения вход-выход равно 0.1 В.

Радиатор внешнего мощного *p-n-p*-транзистора может быть небольшого размера вследствие уменьшения мощности рассеивания.

R3 — резистор, ограничивающий ток нагрузки, если разность напряжений между 1 и 2 выводами более чем 3 В.

$V_I - V_{REF} - (I_1 + I_2 - I_B)\ R3 > 3$ В

Рис. 18. Схема стабилизатора с электронным включением/выключением и изменением величины выходного напряжения



Выходное напряжение V_O = 0 В, когда открыт подключенный к выводу 3 транзистор TR1.

Выходное напряжение изменяется при открывании транзистора TR2.

Резистор R4 = 1 кОм используется для защиты интегральной схемы.

Примечание: При использовании внешнего мощного транзистора ток нагрузки может превышать 1 А.



M5237L

ТРЕХВЫВОДНОЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

ОСОБЕННОСТИ

- Широкий диапазон входных напряжений V_I .... 3.5...36 В
- Разность напряжений аход-аыход .... 0.2 В (*min*)
- Выходное напряжение устанавливается с помощью внешних резисторов
- Встроенные схема токовой защиты (характеристика с обратным наклоном)
- Схема защиты от выхода из области безопасной работы
- Схема тепловой защиты
- Возможна поставка на ленте (для автоматической сборки) и формовка выводов на заказ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Полупроводниковая интегральная схема M5237L разработана для построения регулируемого стабилизатора напряжения и имеет низкую мощность рассеяния из-за весьма низкой разности напряжений вход-выход.

Прибор выпускается в трехвыводном SIL корпусе (TO-92L) и содержит схему источника опорного напряжения, усилитель ошибки и проходной транзистор.

ПРИМЕНЕНИЯ

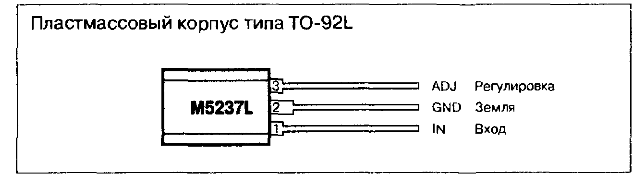
Автомобильная аудиотехника, кассетные магнитофоны, радиоприемники, портативная аудиотехника и использование в источниках питания злектронной аппаратуры широкого применения.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Диапазон входного напряжения V_I .... 3.5...36 В
Выходной диапазон напряженияV_O .... 1.5...33 В

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

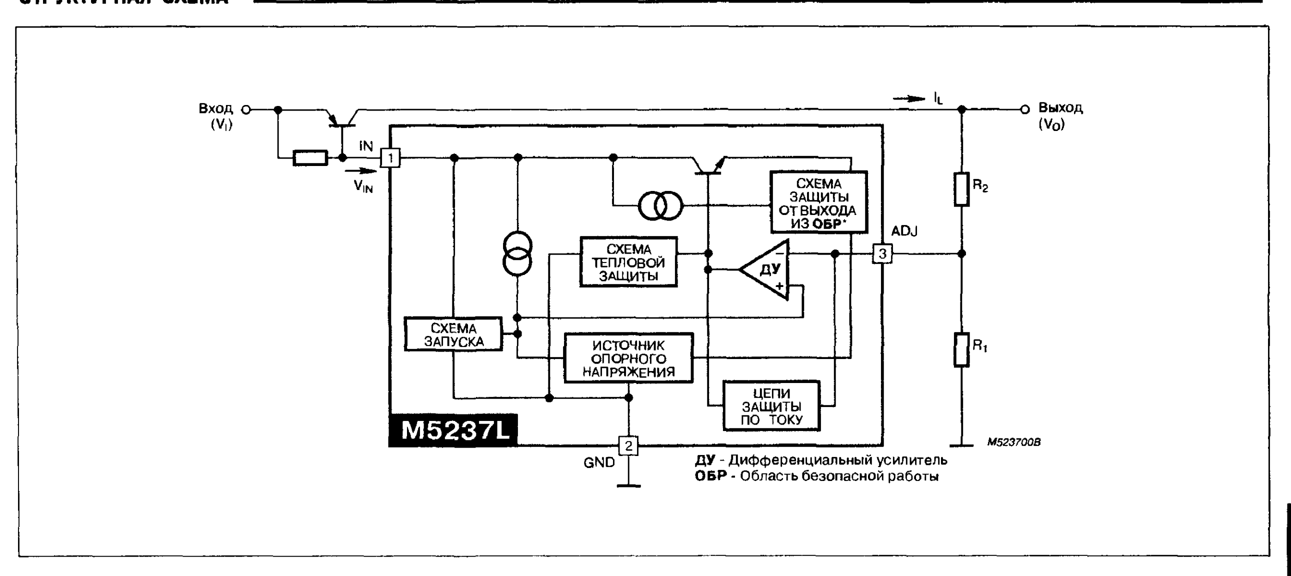
Пластмассовый корпус типа TO-92L



МАКСИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ

Входное напряжение (V_{IN}) .... 36 В
Выходной ток (I_L) .... 30 мА
Разность напряжений вход/выход (V_O - V_I) .... 30 В
Мощность рассеивания (P_L) .... 900 мВт
Температура окружающей среды (T_A) .... −20...75°C
Температура хранения (T_{STG}) .... −55...150°C

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



10

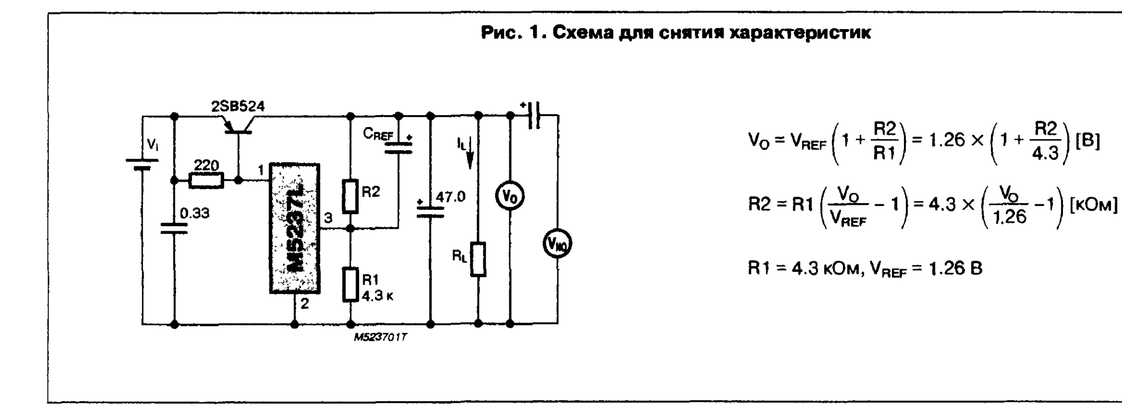
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Измерено по схеме на Рис. 1 при T_A = 25°C, V_I = 15 В, V_O = 12 В, I_L = 200 мА, C_{REF} = 1 мкФ, R1 = 4.3 кОм, если не указано иначе

Параметр	Символ	Условия	Значения			Единица измерения
			не менее	типовое	не более	
Входное напряжение	V_I	между выводами 1 и 2	3.5	—	36	В
Выходное напряжение	V_O	R2 = 0.82...108 кОм	1.5	—	33	В
Минимальная разность напряжений вход-выход	$V_I - V_O$		—	0.2	—	В
Опорное напряжение	V_{REF}	между выводами 2 и 3	1.20	1.26	1.32	В
Нестабильность по напряжению	Reg_{IN}	V_I = 15...20 В	—	0.02	0.1	%/В
Нестабильность по току	Reg_L	I_L = 10...200 мА	—	0.02	0.1	%
Ток потребления	I_B	I_L = 0 без учета тока через R1 и R2	—	1.7	3.0	мА
Температурный коэффициент выходного напряжения	TC_{VO}	T_A = 0...75°C	—	0.02	—	%/°C
Коэффициент подавления нестабильности входного напряжения	RR	f = 120 Гц	—	68	—	дБ
Выходное напряжение шума	V_{NO}	f = 20...100000 Гц	—	25	—	мкВ(rms)

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. Схема для снятия характеристик



$$V_O = V_{REF}\left(1+\frac{R2}{R1}\right) = 1.26 \times \left(1+\frac{R2}{4.3}\right) \text{[В]}$$

$$R2 = R1\left(\frac{V_O}{V_{REF}}-1\right) = 4.3 \times \left(\frac{V_O}{1.26}-1\right) \text{[кОм]}$$

R1 = 4.3 кОм, V_{REF} = 1.26 В

Рис. 2. Зависимость входного сопротивления от входного напряжения

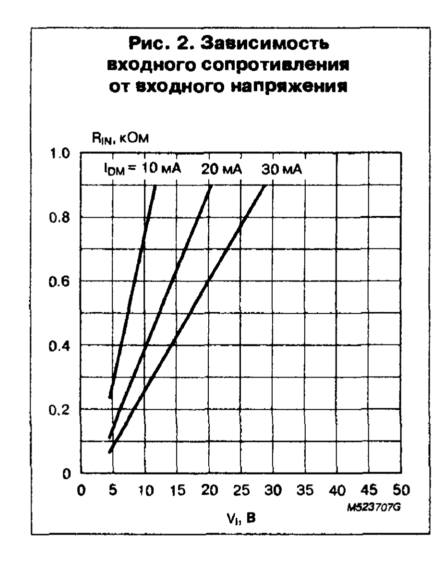


Рис. 3. Зависимость тока нагрузки от температуры

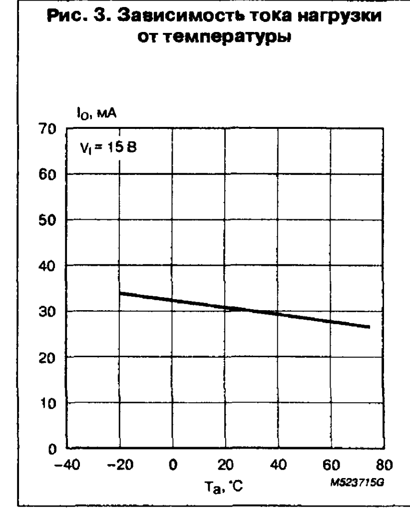
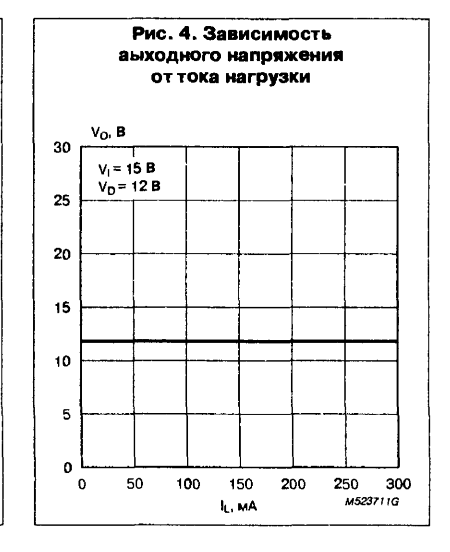


Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки



ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 5. Выходные характеристики

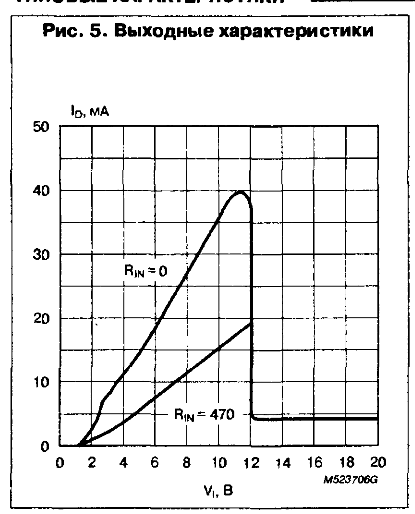


Рис. 6. Нагрузочная характеристика

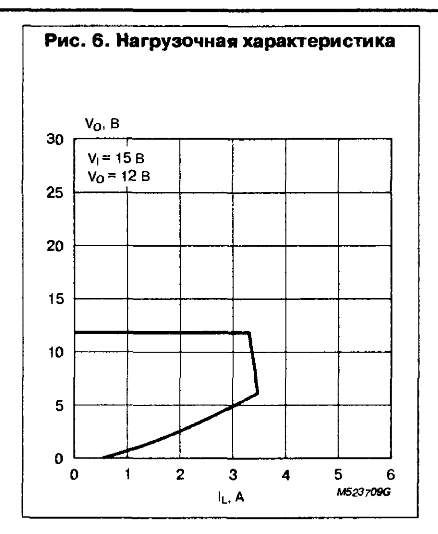


Рис. 7. Зависимость тока потребления от температуры

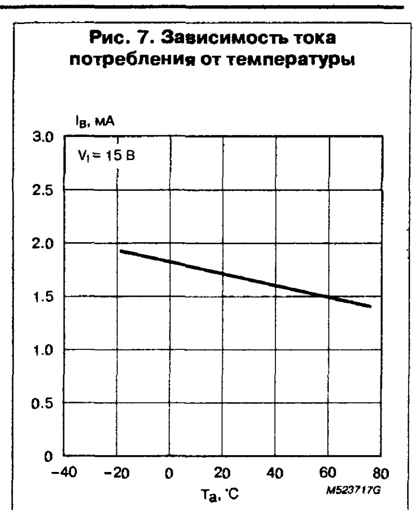


Рис. 8. Зависимость опорного напряжения от тока нагрузки

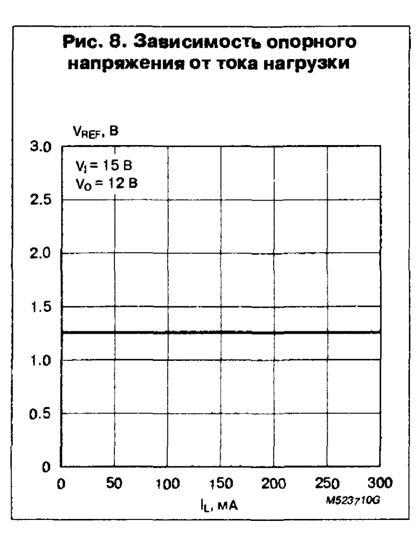


Рис. 9. Зависимость опорного напряжения от температуры

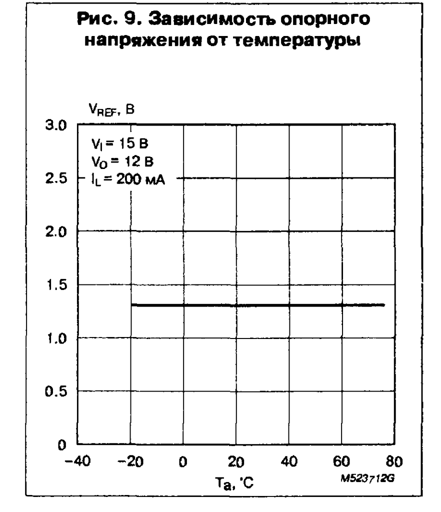


Рис. 10. Зависимость выходного напряжения от температуры

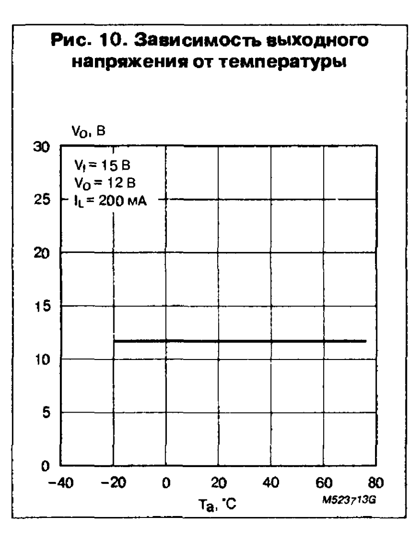


Рис. 11. Зависимость коэффициента подавления нестабильности входного напряжения от температуры

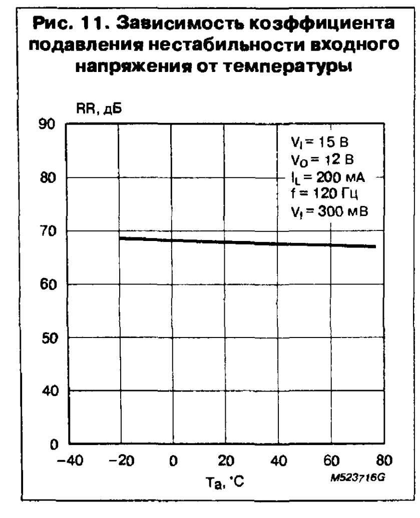


Рис. 12. Зависимость выходного напряжения шума от температуры

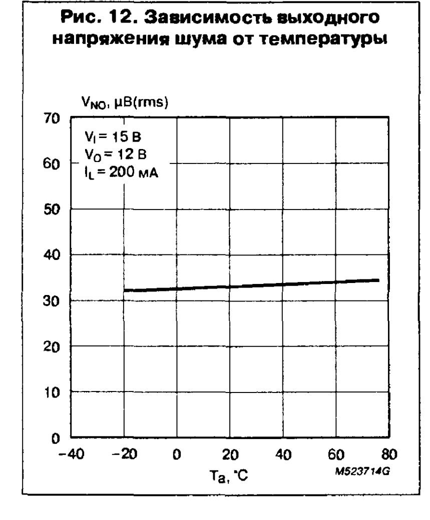
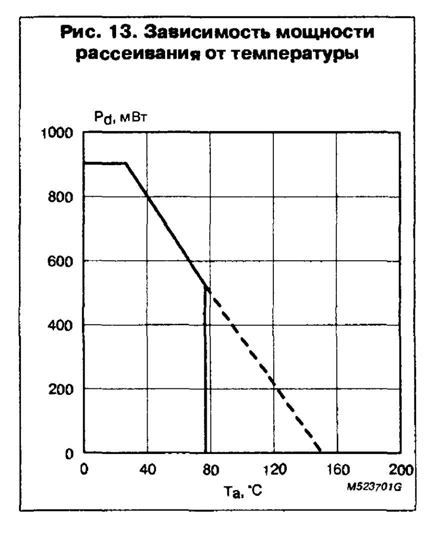
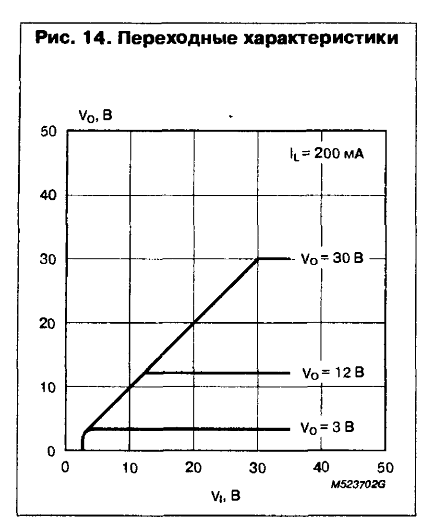
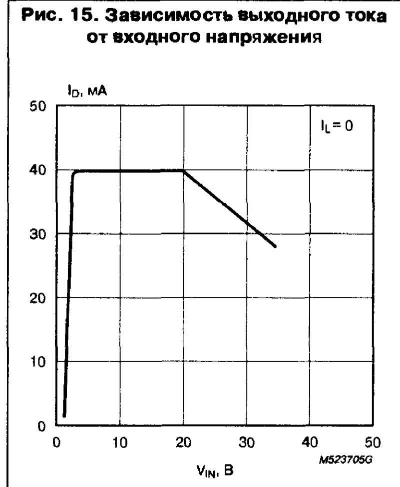


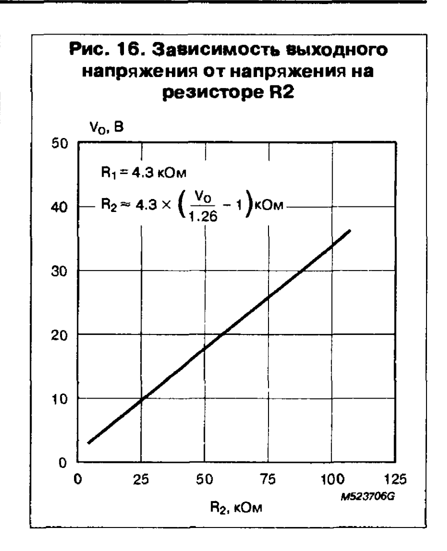
Рис. 13. Зависимость мощности рассеивания от температуры



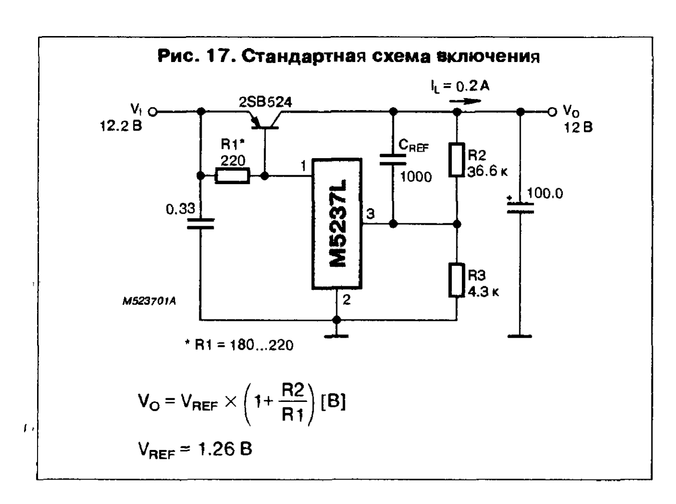
ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (Продолжение)

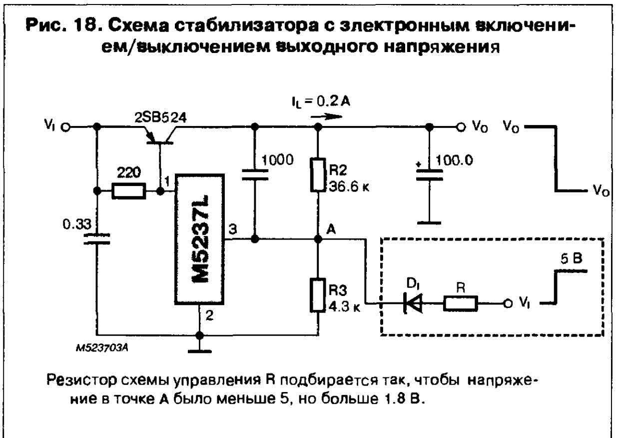


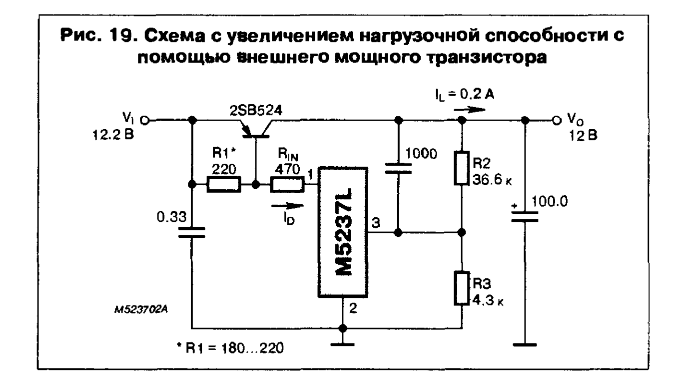




ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ









ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФИРМЫ MOTOROLA В РОССИИ

РЕКОМЕНДУЕТ ОБРАЩАТЬСЯ ПО ВОПРОСАМ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ В СЛЕДУЮЩИЕ ОРГАНИЗАЦИИ:

АВТОРИЗОВАННЫЕ ДИЛЕРЫ И ДИСТРИБЬЮТОРЫ

"ГАММА"
188900, Выборг, ул. Некрасова, 19;
Тел.: (81278) 315-09; Факс: (81278) 256-71;
Email: gamma@vyborg.ru;
Офис в С-Петербурге: (812) 247-54-73;
Офис в Москве: (095) 965-36-83

"EBV Elektronik"
127434 Москва, Дмитровское шоссе, 9б;
Тел: (095) 976-35-10; Факс: (095) 976-48-08;
Email: ebv@online.ru; Internet:www.ebv.com

"МАКРО-Петербург" 195265, Санкт-Петербург, Гражданский пр-т, 111;
Тел.: (812) 531-1476; Факс: (812) 327-86-50;
Email: an@macro-spb.spb.su

"МАКРО-ТИМ"
111141, Москва, Зеленый проспект, 2/19;
Тел..: (095) 306-00-26; Факс: (095) 306-02-83;
Email: tim@aha.ru

"Новые Технологии"
630092, Новосибирск, пр-т Карла Маркса, 20;
Тел./факс: (8383) 246-06-13;
Email: newtech@newtech.nstu.nsk.su;
Офис в Москве: (095) 332-56-25

"Электросвязь-ЭМ"
125074 Москва, ул. 3-я Тверская-Ямская, 5;
Тел.: (095) 230-03-35, 230-08-74
Факс (095) 230-03-35

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕНТРЫ

"КТЦ-МК" Консультационно-технический центр по микроконтроллерам Москва, 1-й Щемиловский пер. 16;
Тел.: (095) 972-34-16, 973-18-55; Email: cec@glasnet.ru;
Офис в С-Петербурге: (812) 554-44-79

"ТЕТ"
103575, Зеленоград, ул. Панфилова, 17;
Тел.: (095) 532-99-75; Тел./факс: (095) 532-90-00;
SEmail: tet@tet.msk.su

ФИРМЫ-ПАРТНЕРЫ

"ЭЛКОТЕХ"
107005, Москва, ул. Радио, 12, строение 2;
Тел.: (095) 261-95-00, 755-88-15; Факс: (095) 755-88-14;
Email: elcotech@elnet.msk.ru

"RTSoft"
Поставка программных отладочных средств;
Тел.: (095) 465-67-02, 742-68-28; Факс: (095) 742-68-29;
Email: rtsoft@rtsoft.msk.ru; Internet: www.rtsoft.ru

"AVD Systems"
Тел./факс: (095) 145-11-69;
Email: avd@avdsys.msk.su

"КОМПЭЛ"
Тел.: (095) 921-43-77, 911-95-58; Факс: (095) 923-64-42;
Email: alex@compel.msk.ru

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ MOTOROLA

Прибор	Корпус	Выходной ток I_{OUT} [A]	Выходное напряжение V_{OUT} [В]	Точность [%]	Входное напряжение V_{IN}(max) [В]	Падение напряжения вход-выход (V_{IN} - V_{OUT})(typ) [В]	Нестабильность по напряжению REG_{LINE} (max) [%]	Нестабильность по току REG_{LOAD} (max) %	Температурный коэффициент TK(typ) мВ/°C	Диапазон рабочих температур T_A °C	Примечание
СТАБИЛИЗАТОРЫ ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ											
MC78LxxC/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	5.0, 8.0, 9.0	8.0/4.0	30	1.7	4.0/3.0	1.2	0.2	-40...+125	
MC78LxxC/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	12, 15, 18	8.0/4.0	35	1.7	2.0	1.0	0.2	-40...+125	
MC78L24C/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	24	8.0/4.0	40	1.7	2.0	1.0	0.2	-40...+125	
MC79L05C/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	- 5.0	8.0/4.0	30	1.7	4.0/3.0	1.2	0.2	-40...+125	отрицательный
MC79LxxC/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	-12, -15, -18	8.0/4.0	35	1.7	2.0	1.0	0.2	-40...+125	отрицательный
MC79L24C/AC/AB	SOP-8, TO-92	0.1	-24	8.0/4.0	40	1.7	2.0	1.0	0.2	-40...+125	отрицательный
MC33128	SO-16	—	-2.5/ 3.0	—	7	—	—	0.7/1.0/1.3	—	-30...+60	многоканальный
MC33160	SOP-16L, DIP-16	0.1	5.0	5.0	40	2.0	0.8	1.0	—	-40...+85	с супервизором
MC34160	SOP-16L, DIP-16	0.1	5.0	5.0	40	2.0	0.8	1.0	—	-0...+70	с супервизором
MC33169-xx	TSSOP-14	—	-2.5, -4.0	—	9.5	—	—	—	—	-40...+85	для питания GaAs усилителей
MC78MxxB/C	DPAK, TO-220	0.5	5.0, 6.0, 8.0, 9.0, 12	4.0	35	2.0	1.0	2.0	0.04	0...+125	
MC78MxxB/C	DPAK, TO-220	0.5	15, 18	4.0	35	2.0	1.0	2.0	0.04	0...+125	
MC78MxxB/C	DPAK, TO-220	0.5	20, 24	4.0	40	2.0	0.25	2.0	0.04	0...+125	
MC79MxxB/C	DPAK, TO-220	0.5	- 5.0, -12, -15	4.0	35	1.1	1.0	2.0	-0.07/+0.04	0...+125	отрицательный
MC78xxB/C/AC	D2PAK, TO-220	1.0	5, 6, 8, 12, 18	4.0/2.0	35	2.0	2.0/1.0	2.0	-0.06/+0.22	0...+125	
MC7824B/C/AC	D2PAK, TO-220	1.0	24	4.0/2.0	40	2.0	2.0/1.0	2.0/0.4	0.125	0...+125	
MC79xxC/AC	D2PAK, TO-220	1.0	-5.0, 5.2, 6.0	4.0/2.0	35	2.0	2.0/1.0	2.0	-0.2	0...+125	отрицательный
MC79xxC/AC	D2PAK, TO-220	1.0	-8.0, -12, -15, -18	4.0/2.0	35	2.0	2.0/1.0	2.0/1.25	-0.07/+0.04	0...+125	отрицательный
MC7924C	D2PAK, TO-220	1.0	-24	4.0	40	2.0	1.0	2.0	-0.04	0...+125	отрицательный
LM340/A-xx	TO-220	1.0	5, 6, 8, 12, 18	4.0/2.0	35	1.7	1.0/0.2	1.0/0.5	0.12	0...+125	
LM340-24	TO-220	1.0	24	4.0	40	1.7	1.0	1.0	0.12	0...+125	
TL780-xxC	TO-220	1.0	5.0, 12.0, 15.0	1.0	35	2.0	0.1	0.5	0.012	0...+125	прецизионный
MC78Txx/C/AC	TO-220	3.0	5, 8, 12	4.0/2.0	35	2.5	0.5	0.6	0.04	0...+125	
MC78T15/C/AC	TO-220	3.0	15	4.0/2.0	40	2.5	0.5	0.6	0.04	0...+125	
LM323/A	TO-220	3.0	5.0	4.0/2.0	20	2.3	0.5/0.3	2.0/1.0	0.2	0...+125	

За дополнительной информацией и по вопросам поставки компонентов обращаться по адресам на стр. 335

Прибор	Корпус	Выходной ток I_{OUT} [A]	Выходное напряжение V_{OUT} [B]	Точность [%]	Входное напряжение V_{IN}(max) [B]	Падение напряжения вход-выход $(V_{IN} - V_{OUT})$(typ) [B]	Нестабильность по напряжению REG_{LINE} (max) [%]	Нестабильность по току REG_{LOAD} (max) [%]	Температурный коэффициент TK(typ) [мВ/°C]	Диапазон рабочих температур T_A [°C]	Примечание
LOW DROP СТАБИЛИЗАТОРЫ ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ											
MC33267	D2PAK, TO-220-5	0.5	5.05	4.0	40	0.58	1.0	1.0	—	-40...+125	со схемой сброса
MC33269-xx	SOP-8, DPAK, TO-220	0.8	3.3, 5.0, 12	1.0	20	1.0	0.3	1.0	—	-40...+125	
MC34268	SOP-8, DPAK	0.8	2.85	1.0	15	0.95	0.3	1.0	—	0...+125	для SCSI-2 терминаторов
VERY LOW DROP СТАБИЛИЗАТОРЫ ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ											
LM2931/A	SOP-8, D2PAK, DPAK, TO-92, TO-220	0.1	5.0	5.0/3.8	37	0.16	1.12	1.0	2.5	-40...+125	
LP2950C/AC	DPAK, TO-92, TO-226	0.1	5.0	0.5	30	0.38	0.2/0.1	0.2/0.1	0.2	-40...+125	
LP2951C/AC	Micro-8, DIP-8, SO-8, DPAK, TO-92, TD-226	0.1	5.0	0.1	28.75	0.38	0.04/0.02	0.04/0.02	1.0	-40...+125	вход блокировки
LM2935	D2PAK, TO-220-5	0.5	5.0, 8.0, 12.0	5.0/3.8	60	0.45/0.55	1.0	1.0	—	-40...+125	
MC78LCxx	SOT-89, SOT-23	0.08	3.0, 3.3, 4.0, 5.0	2.5	6	0.03	0.1	—	—	-30...+80	
MC78FCxx	SOT-89	0.12	3.0, 3.3, 4.0, 5.0	2.5	10	0.5	0.1	—	—	-30...+80	с внешним транзистором
MC78BCxx	SOT-23	—	3.0, 3.3, 4.0, 5.0	2.5	—	0.1	—	—	—	-30...+80	
MC33264-xx	Micro-8, SO-8	0.1	2.8, 3.0, 3.3, 3.8, 4.0, 4.75, 5.0	2.0	13	0.2	10	0.01	0.01	-40...+85	вход блокировки
СТАБИЛИЗАТОРЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ											
LM317L/B	SOP-8, TO-92	0.1	2.0...37	0.1	40	1.9	0.07	1.5	0.35	0...+125	
LM2931C	SOP-8, D2PAK, TO-220-5	0.1	3.0...24	0.1	37	0.16	1.12	1.0	2.5	-40...+125	
LP2951C/AC	Micro-8, DIP-8, SO-8, DPAK, TO-92, TO-226	0.1	1.25...29	0.1	28.75	0.38	0.04/0.02	0.04/0.02	1.0	-40...+125	вход блокировки
MC1723C	DIP-14, SO-14	0.1	2.0...37	0.15	38	2.5	0.5	0.2	0.033	0...+70	
LM317M/B	DPAK, TO-220	0.5	1.2...37	0.5	40	2.1	0.04	0.5	0.35	0...+125	
LM337M/B	TO-220	0.5	-1.2...-37	0.5	40	1.9	0.07	1.5	0.3	0...+125	отрицательный
MC33269	SOP-8, DPAK, TO-220	0.8	1.25...19.0	0.8	18.75	1.0	0.3	0.5	0.4	-40...+125	
LM317/B	D2PAK, TO-220	1.5	1.2...37	1.5	40	2.25	0.07	1.5	0.3	0...+125	
LM337/B	D2PAK, TO-220	1.5	-1.2...-37	1.5	40	2.3	0.07	1.5	0.5	0...+125	отрицательный
LM350/B	TO-220	3.0	1.2...33	3.0	35	2.7	0.07	1.5	—	0...+125	
TL431/A/B	Micro-8, DIP-8, SOP-8, TO-92	—	1...36	0.1	40	—	—	—	—	0...+125	ИОН



MC78BCxx

МИКРОМОЩНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Очень малый потребляемый ток .... 50 мкА**
- **Ток потребления в режиме покоя .... 0.2 мкА**
- **Падение напряжения (с внешним транзистором при I_O = 100 мА) .... 0.1 В**
- **Малая нестабильность по входному напряжению 0.1%/В**
- **Высокая точность выходного напряжения .... ±2.5%**

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение [В]	Диапазон рабочих температур [°С]	Тип корпуса
MC78BC30NTR	3.0	-30...+80°С	SOT-23
MC78BC33NTR	3.3	-30...+80°С	SOT-23
MC78BC40NTR	4.0	-30...+80°С	SOT-23
MC78BC50NTR	5.0	-30...+80°С	SOT-23

Примечания:
По специальному заказу возможно изготовление стабилизаторов на другие напряжения в диапазоне 2.0...6.0 В с шагом в 0.1 В. Для получения информации обращайтесь в региональные представительства фирмы Motorola.

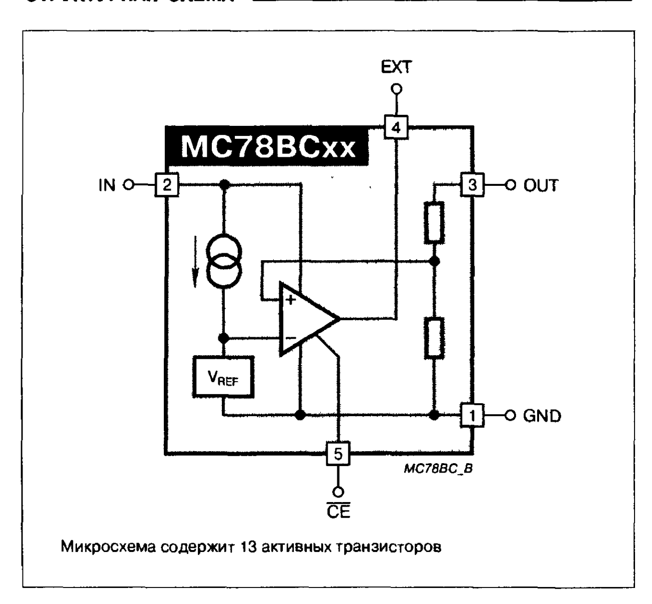
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства MC78BCxx представляют собой стабилизаторы напряжения, специально предназначенные для использования совместно с внешним силовым транзистором для обеспечения большого выходного тока при высокой точности поддержания выходного напряжения и малом токе потребления.

Микросхемы семейства MC78BCxx хорошо подходят для конструирования стабилизированных источников питания со сверхмалым падением напряжения и выходным током от нескольких десятков до нескольких сотен миллиампер. Микросхемы семейства имеют дополнительный режим выбора микросхемы, который позволяет минимизировать ток потребления в режиме покоя. В состав каждой микросхемы входит источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки, схема управления внешним силовым транзистором и делитель напряжения в цепи обратной связи. Микросхемы выпускаются в пятивыводном корпусе SOT-23, предназначенном для поверхностного монтажа.

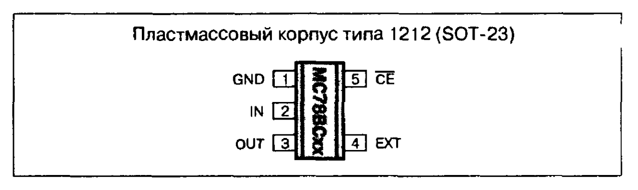
Микросхемы семейства идеально предназначены для оборудования с батарейным питанием, источников питания переносного аудио оборудования, оборудования связи и для домашнего применения.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

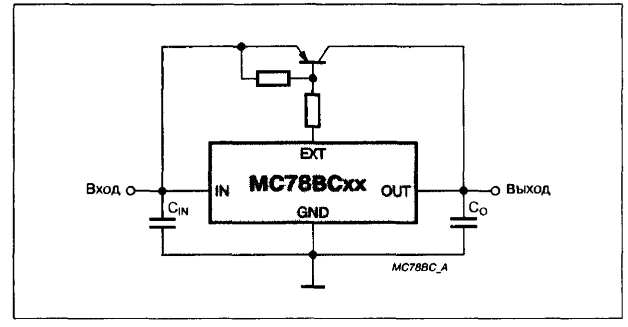


Микросхема содержит 13 активных транзисторов

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ





MC78FCxx

МИКРОМОЩНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

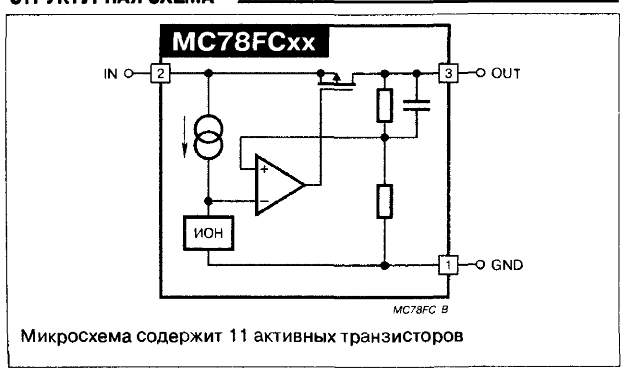
- Очень малый потребляемый ток .... 1.1 мкА (typ)
- Сверхмалое падение напряжения .... 0.5 В (typ)
- Большой выходной ток .... до 120 мА
- Малая нестабильность по входному напряжению 0.1%
- Широкий диапазон входных напряжений .... 2.0...10 В
- Высокая точность выходного напряжения .... ±2.5%
- Широкий диапазон выходных напряжений .... 2.0...6.0 В
- Корпус для поверхностного монтажа SOT-89

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение [В]	Диапазон рабочих температур [°C]	Тип корпуса
MC78FC30HT1	3.0	-30...+80°C	SOT-89
MC78FC33 HT1	3.3	-30...+80°C	SOT-89
MC78FC40 HT1	4.0	-30...+80°C	SOT-89
MC78FC50 HT1	5.0	-30...+80°C	SOT-89

Примечания:
По специальному заказу возможно изготовление стабилизаторов на другие напряжения в диапазоне 2.0. .6.0 В с шагом 0 1 В. Для получения информации обращайтесь в региональные представительства фирмы Motorola

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Микросхема содержит 11 активных транзисторов

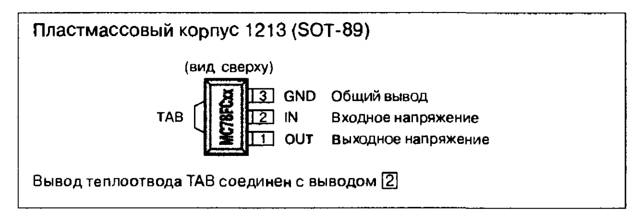
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства MC78FCxx представляют собой стабилизаторы напряжения, специально предназначенные для использования в источниках питания видеокамер, мобильного оборудования связи и другого оборудования с батарейным питанием.

Отличительной особенностью микросхем семейства MC78FCxx является чрезвычайно низкое значение потребляемого тока и высокая точность поддержания выходного напряжения. В состав каждой микросхемы входит источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки, силовой транзистор, делитель напряжения в цепи обратной связи и цепи ограничения выходного тока. Микросхемы выпускаются в трехвыводном корпусе SOT-89 и позволяют построить высокоэффективный источник питания с фиксированным выходным напряжением.

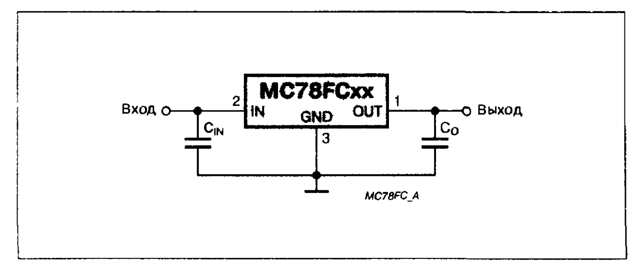
ЦОКОЛЕВКА

Пластмассовый корпус 1213 (SOT-89)



Вывод теплоотвода TAB соединен с выводом 2

ТИПОВАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ



10



MC78LCxx

МИКРОМОЩНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Очень малый потребляемый ток .... 1.1 мкА (typ)
- Сверхмалое падение напряжения .... 30 мВ (typ)
- Малая нестабильность по входному напряжению 0.1%
- Высокая точность выходного напряжения .... ±2.5%
- Широкий диапазон выходных напряжений .... 2.0...6.0 В
- Выходной ток .... до 80 мА
- Два варианта корпуса для поверхностного монтажа:
  - Трехвыводной SOT-89
  - Пятивыводной SOT-23

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства MC78LCxx представляют собой стабилизаторы напряжения, специально предназначенные для использования в источниках питания видеокамер, мобильного оборудования связи и другого оборудования с батарейным питанием.

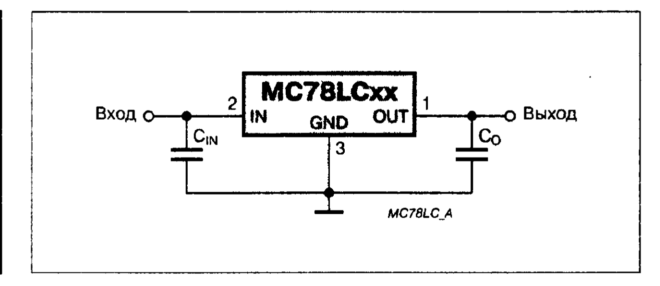
Отличительной особенностью микросхем семейства MC78LCxx является черезвычайно низкое значение потребляемого тока и высокая точность поддержания выходного напряжения. В состав каждой микросхемы входит источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки, силовой транзистор и и делитель напряжения в цепи обратной связи. Микросхемы выпускаются в двух вариантах корпусов: пятивыводном SOT-23, и трехвыводном SOT-89. Оба корпуса предназначены для поверхностного монтажа.

ТИПОНОМИНАЛЫ

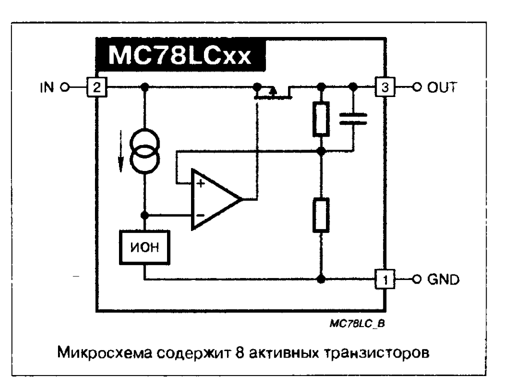
Типономинал	Выходное напряжение [В]	Диапазон рабочих температур [°С]	Тип корпуса
MC78LC30HT1	3.0	-30...+80	SOT-89
MC78LC33HT1	3.3	-30...+80	SOT-89
MC78LC40HT1	4.0	-30...+80	SOT-89
MC78LC50HT1	5.0	-30...+80	SOT-89
MC78LC30NTR	3.0	-30...+80	SOT-23
MC78LC33NTR	3.3	-30...+80	SOT-23
MC78LC40NTR	4.0	-30...+80	SOT-23
MC78LC50NTR	5.0	-30...+80	SOT-23

Примечания:
По специальному заказу возможно изготовление стабилизаторов на другие напряжения в диапазоне 2.0...6.0 В с шагом в 0.1 В. Для получения информации обращайтесь в региональные представительства фирмы Motorola.

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

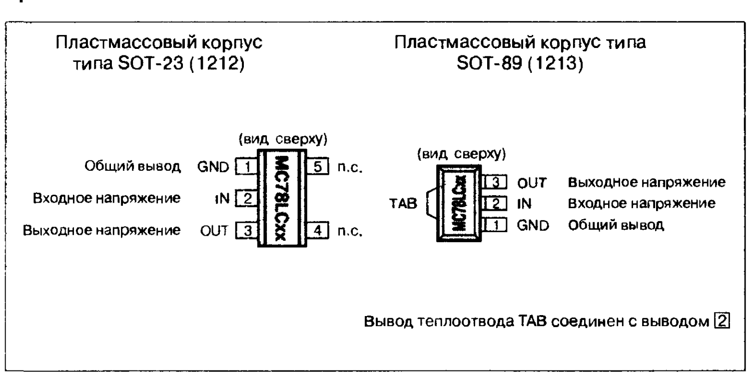


СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Микросхема содержит 8 активных транзисторов

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



Вывод теплоотвода TAB соединен с выводом 2

За дополнительной информацией и по вопросам поставки компонентов обращаться по адресам на стр. 335





МИКРОМОЩНАЯ СХЕМА КОНТРОЛЯ СНИЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

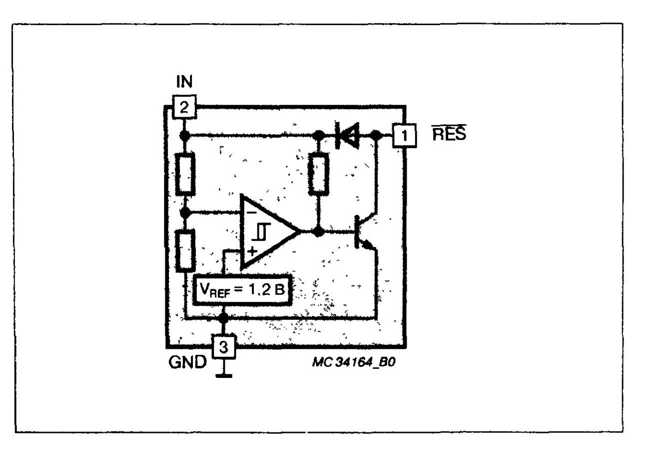
- **Осуществляет контроль напряжения питания:**
  - **MC3x164-3 .... 3.0 В**
  - **MC3x164-5 .... 5.0 В**
- **Прецизионный порог срабатывания компаратора гарантируется в широком диапазоне температур**
- **Гистерезис компаратора предотвращает беспорядочное срабатывание компаратора**
- **Выход сброса обеспечивает втекающий ток .... > 6 мА**
- **Внутренний защитный диод для разрядки конденсатора задержки**
- **Гарантированная генерация сигнала сброса с входным напряжением ..... 1.0 В**
- **Чрезвычайно малый потребляемый ток в режиме покоя .... около 9.0 мкА**
- **Малогабаритные корпуса TO-226AA, SO-8 и Micro-8**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы семейства MC3x164 представляют собой устройства обнаружения снижения напряжения питания, специально предназначенные для генерации сигнала сброса в портативном микропроцессорном оборудовании с батарейным питанием. При добавлении всего одного внешнего резистора эти устройства обеспечивают возможность построения малогабаритной схемы, осуществляющей генерацию сигнала сброса микропроцессора при недопустимом снижении напряжения питания.

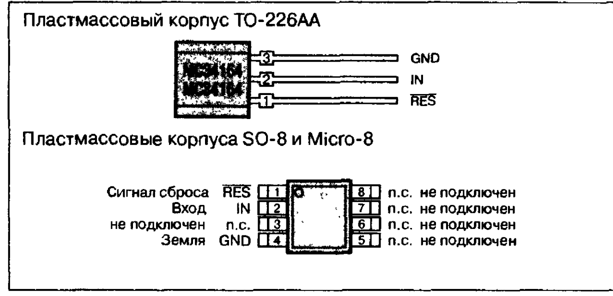
В состав микросхемы входит источник опорного напряжения, компаратор с прецизионным порогом срабатывания и необходимым для отсутствия ложных срабатываний гистерезисом, и выход сигнала сброса с открытым коллектором, обеспечивающий втекающий ток свыше 6 мА. Микросхемы семейства сохраняют работоспособность при снижении напряжения питания до 1.0 В и обладают очень малым током потребления в режиме покоя. Микросхемы выпускаются в трехвыводном корпусе TO-226AA и в 8-выводных корпусах SO-8 и Micro-8, предназначенных для поверхностного монтажа.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА

Пластмассовый корпус TO-226AA



Пластмассовые корпуса SO-8 и Micro-8

Сигнал сброса	RES	1	8	n.c.	не подключен
Вход	IN	2	7	n.c.	не подключен
не подключен	n.c.	3	6	n.c.	не подключен
Земля	GND	4	5	n.c.	не подключен

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Диапазон рабочих температур	Тип корпуса
MC34164D-3	0...70°C	SO-8
MC34164D-5	0...70°C	SO-8
MC34164DM-3	0...70°C	Micro-8
MC34164DM-5	0...70°C	Micro-8
MC34164P-3	0...70°C	TO-226AA
MC34164P-5	0...70°C	TO-226AA
MC33164D-3	-40...125°C	SO-8
MC33164D-5	-40...125°C	SO-8
MC33164DM-3	-40...125°C	Micro-8
MC33164DM-5	-40...125°C	Micro-8
MC33164P-3	-40...125°C	TO-226AA
MC33164P-5	-40...125°C	TO-226AA

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Входное напряжение питания V_{IN} .... –1...12 В
Выходное напряжение на выводе $\overline{RES}$ (V_O) .... –1...12 В
Втекающий ток на выводе $\overline{RES}$ (I_{SINK}) .... ограничен внутренне
Прямой ток защитного диода, (выводы 1 и 2)* (I_F) .... 100 мА
Тепловые параметры:
суффикс P
Максимальная рассеиваемая мощность (P_D) (при T_A = 25°C) .... 700 мВт
Тепловое сопротивление переход-окружающая среда ($R_{\theta JA}$) .... 178°C/Вт
суффикс D
Максимальная рассеиваемая мощность (P_D) (при T_A = 25°C) .... 700 мВт
Тепловое сопротивление переход-окружающая среда ($R_{\theta JA}$) .... 178°C/Вт
суффикс DM
Максимальная рассеиваемая мощность (P_D) (при T_A = 25°C) .... 520 мВт
Тепловое сопротивление переход-окружающая среда ($R_{\theta JA}$) .... 240°C/Вт
Максимальная рабочая температура кристалла (T_J) .... 150°C
Рабочий диапазон температур окружающей среды (T_A):
MC34164 .... 0...+70°C
MC33164 .... –40...+85°C
Температура хранения (T_{STG}) .... –65...+150°C

Примечание:
*По дополнительному требованию предоставляются данные по электростатической защите

10

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

(типовые параметры приведены при T_A = 25°C, минимальные и максимальные значения гарантированы во всем диапазоне рабочих температур 0...70°C для MC34164 и –40...+85°C для MC33164, если не оговорено иначе)

MC34164-3, MC33164-3

Параметр		Обозначение	Условия измерения	Значение			Единицы измерения
				не менее	типовое	не более	
Компаратор	Верхний пороговый уровень	V_{IH}	при увеличении V_{IN}	2.55	2.71	2.80	В
	Нижний пороговый уровень	V_{IL}	при уменьшении V_{IN}	2.55	2.65	2.80	В
	Гистерезис	V_H	I_{SINK} = 100 мкА	0.03	0.06	–	В
Выход $\overline{RES}$	Напряжение насыщения на выходе	V_{OL}	V_{IN} = 2.4 В, I_{SINK} = 1 мА	–	0.14	0.4	В
			V_{IN} = 1.0 В, I_{SINK} = 0.25 мА	–	0.1	0.3	В
	Выходной втекающий ток	I_{SINK}	V_{IN}, V_{RES} = 2.4 В	6.0	12	30	мА
	Ток утечки на выходе $\overline{RES}$	I_{RLEAK}	V_{IN}, V_{RES} = 3.0 В	–	0.02	0.5	мкА
			V_{IN}, V_{RES} = 10.0 В	–	0.02	1.0	мкА
	Прямое падение напряжения на защитном диоде (выводы [2] и [1])	V_F	I_F = 5.0 мА	0.6	0.9	1.2	В
Для всего устройства	Рабочий диапазон входных напряжений	V_{IN}		1.0	–	10	В
	Входной потребляемый ток	I_{IN}	V_{IN} = 3.0 В	–	9.0	15	мкА
			V_{IN} = 6.0 В	–	24	40	мкА

MC34164-5, MC33164-5

Параметр		Обозначение	Условия измерения	Значение			Единицы измерения
				не менее	типовое	не более	
Компаратор	Верхний пороговый уровень	V_{IH}	при увеличении V_{IN}	4.15	4.33	4.45	В
	Нижний пороговый уровень	V_{IL}	при уменьшении V_{IN}	4.15	4.27	4.45	В
	Гистерезис	V_H	I_{SINK} = 100 мкА	0.02	0.09	–	В
Выход $\overline{RES}$	Напряжение насыщения на выходе	V_{OL}	V_{IN} = 4.0 В, I_{SINK} = 1.0 мА	–	0.14	0.4	В
			V_{IN} = 1.0 В, I_{SINK} = 0.25 мА	–	0.1	0.3	В
	Выходной втекающий ток	I_{SINK}	V_{IN}, V_{RES} = 4.0 В	7.0	20	50	мА
	Ток утечки на выходе $\overline{RES}$	$I_{\overline{R}LEAK}$	V_{IN}, V_{RES} = 5.0 В	–	0.02	0.5	мкА
			V_{IN}, V_{RES} = 10 В	–	0.02	2.0	мкА
	Прямое падение напряжения на защитном диоде (выводы [2] и [1])	V_F	I_F = 5.0 мА	0.6	0.9	1.2	В
Для всего устройства	Рабочий диапазон входных напряжений	V_{IN}		1.0	–	10	В
	Входной потребляемый ток	I_{IN}	V_{IN} = 5.0 В	–	12	20	мкА
			V_{IN} = 10 В	–	32	50	мкА

Примечания:
1. Не должна быть превышена максимальная мощность рассеяния
2. Для проведения измерений используется импульсная методика с малой длительностью импульса (малым коэффициентом заполнения), гарантирующая сохранение температуры прибора, близкой к температуре окружающей среды.

За дополнительной информацией и по вопросам поставки компонентов обращаться по адресам на стр. 335

ТИПОВЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рис. 1. MC3x164-3. Зависимость выходного напряжения нв выходе $\overline{RES}$ от входного напряжения

Рис. 2. MC3x164-5. Зависимость выходного напряжения нв выходе $\overline{RES}$ от входного напряжения



Рис. 3. MC3x164-3. Звисимость выходного нвпряжения нв выходе $\overline{RES}$ от входного напряжения

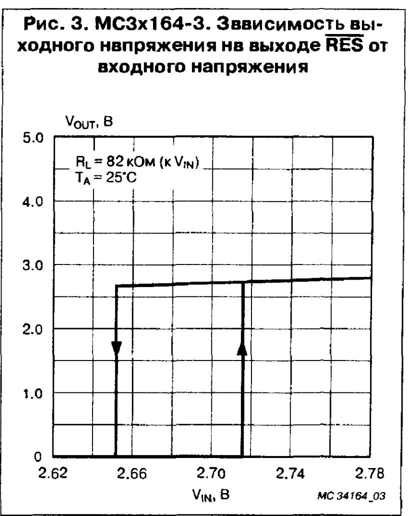


Рис. 4. MC3x164-5. Зависимость выходного напряжения нв выходе $\overline{RES}$ от входного напряжения

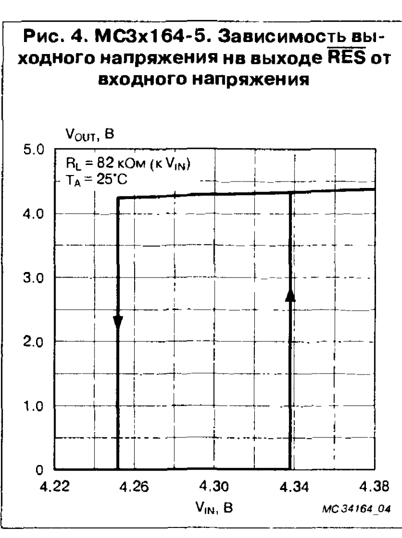


Рис. 5. MC3x164-3. Зввисимость порогов срвбтывания компарвтора от темпервтуры

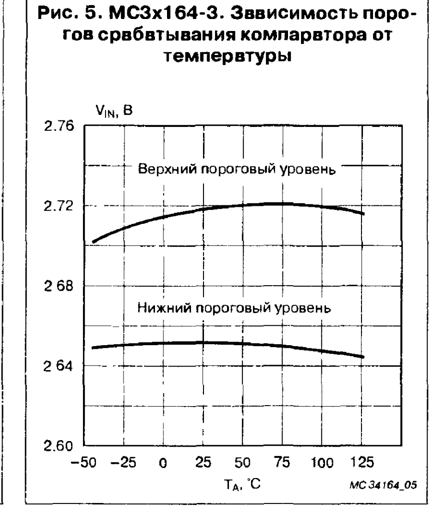


Рис. 6. MC3x164-5. Зависимость порогов срвбатывания компарвторв от темпервтуры

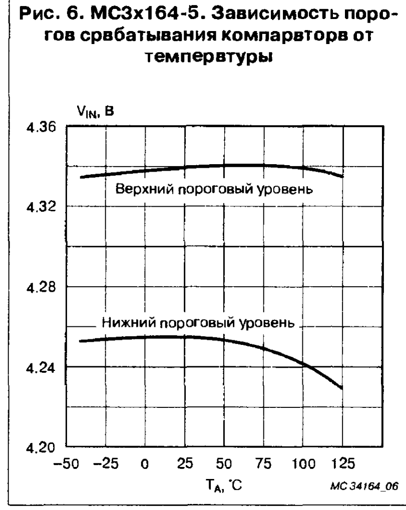


Рис. 7. MC3x164-3. Зввисимость входного тока от входного напряжения

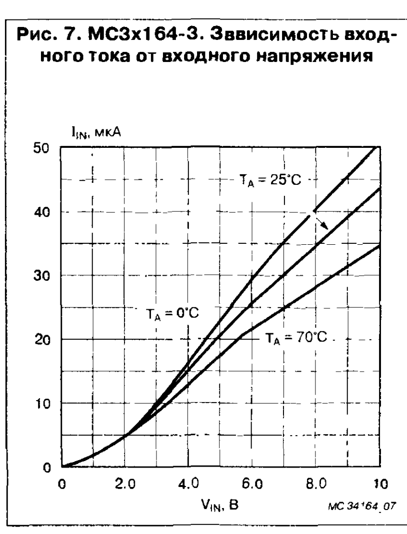


Рис. 8. MC3x164-5. Зввисимость входного тока от входного напряжения

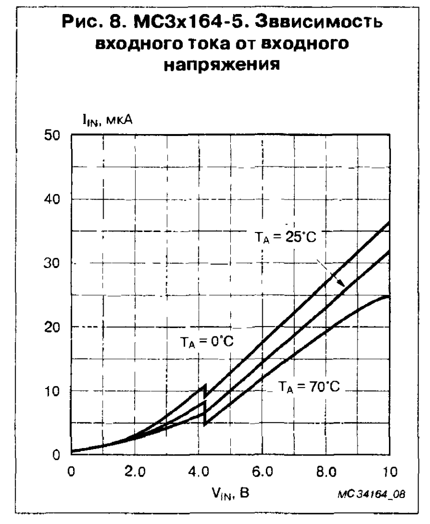
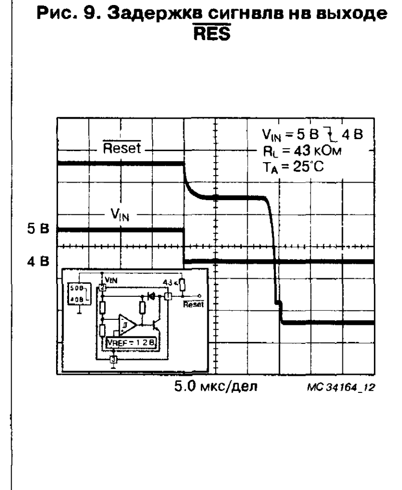


Рис. 9. Задержкв сигнвлв нв выходе $\overline{RES}$



10

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 10. Схема заряда аккумуляторов от солнечного элемента

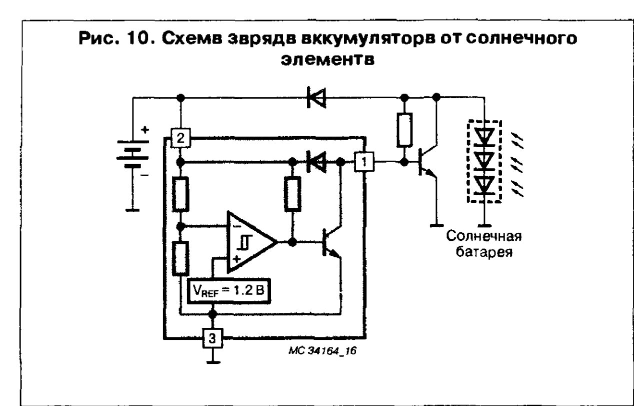
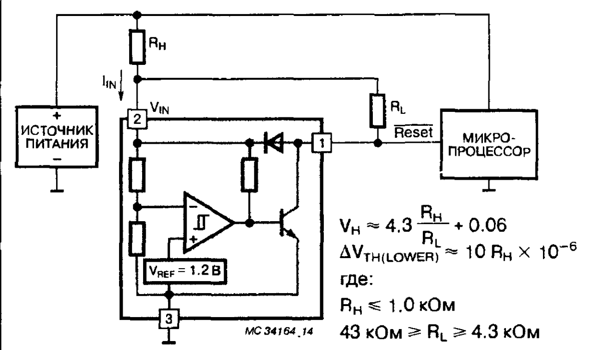


Рис. 12. Монитор напряжения питания



Рис. 11. Генератор сигнала сброса микропроцессоров с дополнительным гистерезисом



$$V_H \approx 4.3\frac{R_H}{R_L} + 0.06$$

$$\Delta V_{TH(LOWER)} \approx 10\,R_H \times 10^{-6}$$

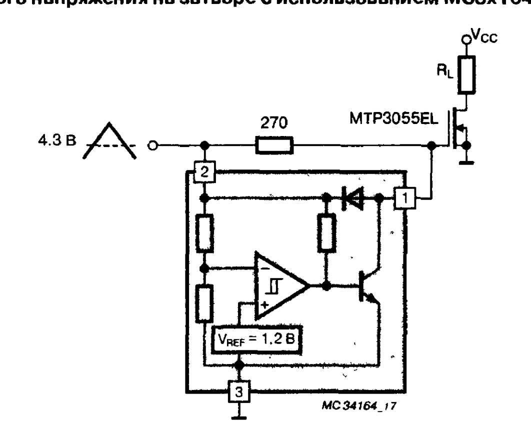
где:

$R_H \leq 1.0$ кОм

43 кОм $\geq R_L \geq$ 4.3 кОм

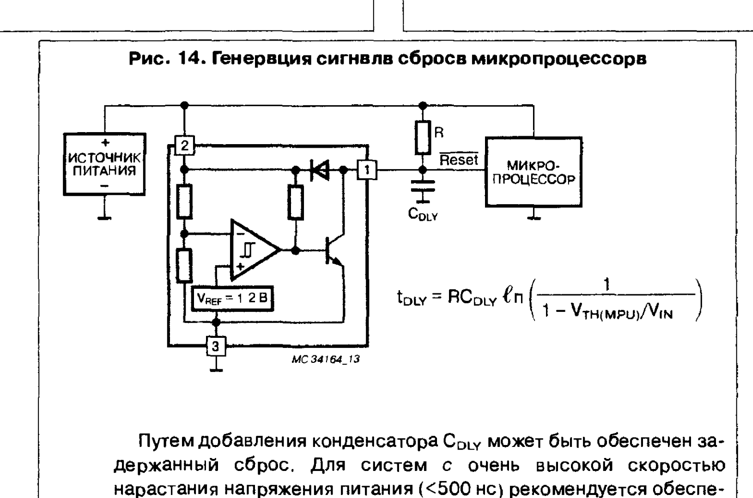
Гистерезис компаратора может быть увеличен путем использования дополнительного резистора R_H. Уравнения для расчета гистерезиса упрощены и не учитывают изменения входного тока при переходе через порог срабатывания компаратора (**Рис. 8**) Некоторое увеличение нижнего порогового значения может быть обусловлено током I_{IN}, типичное значение которого составляет 10 мкА при 4.3 В. Погрешность уравнений составляет ±10% при R_H менее 1.0 кОм и R_L 4.3...43 кОм.

Рис. 13. Схема защиты полевого транзистора от пониженного напряжения на затворе с использованием MC3x164-5



При помощи этой цепи можно избежать перегрева мощного полевого транзистора, вызванного недостаточным напряжением на его затворе. Когда входное напряжение не превышает порога срабатывания MC3x164-5, выход микросхемы закорачивает затвор полевого транзистора на общий провод.

Рис. 14. Генерация сигнала сброса микропроцессоров



$$t_{DLY} = RC_{DLY}\,\ell n\left(\frac{1}{1 - V_{TH(MPU)}/V_{IN}}\right)$$

Путем добавления конденсатора C_{DLY} может быть обеспечен задержанный сброс. Для систем с очень высокой скоростью нарастания напряжения питания (<500 нс) рекомендуется обеспечить постоянную времени RC_{DLY} более 5 мкс. $V_{TH(MPU)}$ представляет собой входной порог сброса микропроцессора.



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ SGS-THOMSON

Модель	Тип корпуса	Выходное напряжение [В]			Входное напряжение [В]		Выходной ток, (max) [А]	Падение напряжения вход-выход, (max) [В]	Температурная нестабильность, (max) [мВ/(С]	Ток короткого замыкания, (max) [А]
		Не менее	Типовое	Не более	Не менее	Не более				
L200	Pentawatt, TO-3	—	2.85	—	—	40	2.0	0.8	-0.5	1.6
C78L00	SO-8, TO-92	4.75	5.00	5.20	—	26	0.04	1.2	-0.8	1.8
L2605	TO-220, SOT-82	4.8	5.00	5.2	—	28	0.5	1.9	-1.0	1.8
L2685	TO-220, SOT-82	8.15	8.5	8.85	—	28	0.5	1.9	-1.0	1.8
L2610	TO-220, SOT-82	9.6	10.0	10.4	—	28	0.5	1.0	-1.0	—
KF25	SO-8, DPACK	2.45	2.5	2.55	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF27	SO-8, DPACK	2.646	2.7	2.754	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF30	SO-8, DPACK	2.94	3.0	3.06	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF33	SO-8, DPACK	3.234	3.3	3.366	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF40	SO-8, DPACK	3.92	4.0	4.08	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF47	SO-8, DPACK	4.606	4.7	4.794	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF50	SO-8, DPACK	4.9	5.0	5.1	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF52	SO-8, DPACK	5.096	5.2	5.61	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF60	SO-8, DPACK	5.88	6.0	6.12	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF80B	SO-8, DPACK	7.84	8.0	8.16	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
KF120B	SO-8, DPACK	11.76	12.0	12.24	—	20	0.5	0.7	-0.6	—
L387A	Pentawatt	4.75	5.00	5.20	—	26	0.5	0.8	-0.5	1.6
L4901A	Heptawatt	4.75	5.00	5.2	—	60	0.4	—	—	—
L4902A	Heptawatt	4.75	5.00	5.2	—	28	0.3	—	—	—
L4903	DIP-8	4.75	5.00	5.2	—	24	0.1	1.0	—	—
L4904A	DIP-8	4.75	5.00	5.2	—	24	0.1	1.0	—	—
L4905	Heptawatt	4.75	5.00	5.2	—	28	0.3	1.0	—	—
L4915	Power DIP-8	4.0	—	11.0	—	20	0.25	2.1	1.2	0.3
L4916	Power DIP-8	8.1	8.5	8.9	—	20	0.25	2.1	1.2	0.3
L4918	Pentawatt	8.1	8.5	8.9	—	20	0.25	—	1.2	0.3
L4920	Pentawatt	1.2	1.25	1.3	5.20	26	0.14	0.7	—	0.5
L4921	DIP-8	1.2	1.25	1.3	5.20	26	0.14	0.7	—	0.5
L4922	Pentawatt	4.8	5.0	5.2	6.26	26	1.0	0.9	—	1.8
L4923	Heptawatt	4.8	5.0	5.2	6.0	26	1.0	0.9	—	1.4
L4931	TO-220, SO-8, DPAK, PPAK	1.25	—	12.0	2.5	20	0.3	1.2	0,5	—

Модель	Тип корпуса	Выходное напряжение [В]			Входное напряжение [В]		Выходной ток, (max) [А]	Падение напряжения вход-выход, (max) [В]	Температурная нестабильность, (max) [мВ/(С]	Ток короткого замыкания, (max) [А]
		Не менее	Типовое	Не более	Не менее	Не более				
L4925	Pentawatt	4.95	5.0	5.10	6.26	40	0.5	0.6	0.5	–
L4936	Multiwatt-11, DIP-12	4.95	5.00	5.10	–	28	0.5	0.6	–	–
L4937	Heptawatt	4.95	5.00	5.05	–	40	1.5	0.4	–	–
L4938	PowerDip, SO-20	4.95	5.00	5.10	–	25	0.55	0.4	–	–
L4940	TO-220	4.95		12.0	–	40	1.5	0.5	–	–
L4941	TO-220, SOT-82	4.8	5.00	5.20	6	24	1.0	0.55	-2.5	–
L4946	Multiwatt-11	9.5	10.0	10.3	–	24.0	0.3	0.6	–	–
		7.75	8.0	8.4	–	16.0	0.3	0.4	–	–
		4.85	5.0	5.1	–	14.0	0.3	0.4	–	–
L4945	TO-220	4.8	5.00	5.20	6	26	0.5	0.55	-1.5	
L4950	TO-220	8.16	8.50	8.84	6	26	0.5	0.60	-1.5	1.5
L4951	TO-220	9.60	10.0	10.4	6	26	0.5	0.75	-1	1.5
L4947R	Pentawatt	4.8	5.00	5.2	6	26	0.5	0.75	-1	1.5
L4948	Multiwatt-11	9.7	10	10.5	–	60	0.96	0.3	–	–
L4949	DIP-8, SO-8	4.95	5.00	5.10	–	28	0.4	0.5	–	–
L4952	SO-20	8.4	8.6	8.8	9.5	28	0.15	0.5	–	–
		9.5	10.0	10.5	9.5	28	0.15	0.5	–	–
L4953	Multiwatt-15	9.5	10.0	10.5	11.0	18.0	0.5	0.6	–	–
		4.75	5.0	5.15	11.0	18.0	0.1	0.2	–	–
		4.75	5.0	5.15	11.0	18.0	1.0	0.9	–	–
L4954	Multiwatt-15	9.5	10.0	10.5	11.0	18.0	0.04	0.2	–	–
		8.4	8.5	8.8	11.0	18.0	0.175	0.4	–	–
		4.75	5.0	5.15	11.0	18.0	0.65	0.4	–	–
		4.75	5.0	5.15	11.0	18.0	1.0	0.6	–	–
L4955	Heptawatt, Versawatt	4.95	5.0	5.10	4.5	22.0	6.0	0.75	-1.1	1.8
L4956	Heptawatt	1.247	1.260	1.280	3.0	6.5	6.0	0.75	-1.3	1.8
L78xx	D2PAK, TO-220	–	5...24	–	–	40	1.0	2.0	-1.1	0.2
L78Lxx	SO-8, TO-92	–	5...24	–	–	–	0.1	–	–	–
L78Mxx	SO-8, TO-92, TO-220	–	5...24	–	–	–	0.5	–	–	–
L78Sxx	TO-220, TO-3	–	5...24	–	–	–	2.0	–	–	–
L79xx	TO-220, TO-3	–	-5...-24	–	–	–	1.5	–	–	–
LExx	SO-8, TO-92	–	1.25...8.0	–	–	20	0.2	–	1 25	–
LFxx	Pentawatt, DPAK,	–	1.25...12.0	–	–	40	0.45	–	–	–
LK115Dxx	SO-8	–	2.0...5.5	–	–	20	0.1	0.2	–	–
LD1117	SOT-23, SO-8, DPAK, TO-220	–	2.5...5.0	–	–	15	1.2	1.3	0.3	–
TDA8132	Heptawatt	4.9	5.1	5.2	–	20	1.0	1.4	–	1.6
		11.76	12.0	12.24	–	20	1.0	1.2	–	1.0
TDA8133	SIP-9	4.9	5.1	5.2	–	20	0.75	1.4	–	1.6
		7.84	8.0	8.16	–	20	0.75	1.0	–	1.2
TDA8134	Heptawatt	–	5/12	–	–	–	0.6	1.5	–	–
TDA8135	Heptawatt	–	5...14	–	–	–	0.4	1.5	–	–
TDA8136	Heptawatt	–	12	–	–	–	0.4	1.5	–	–
TDA8137	Heptawatt	–	2 × 5.1	–	–	–	1.0	2.0	–	–
TDA8138	Heptawatt, SIP-9	–	5.1/12	–	–	–	1.0	2.0	–	–
TDA8139	SIP-9	–	2.8...16	–	–	–	0.75	1.4	–	–



РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

ОСОБЕННОСТИ

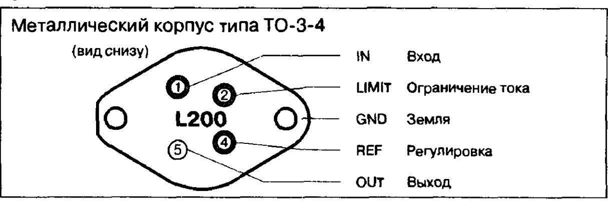
- **Регулируемый выходной ток (T_J < 150°C) .... 2 А**
- **Регулируемое выходное напряжение .... > 2.85 В**
- **Защита от перенапряжения на входе (10 мс) .... до 60 В**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Отслеживание области безопасной работы выходного транзистора**
- **Защита от перегрева**
- **Малый ток вывода регулировки**
- **Малый ток потребления в дежурном режиме**

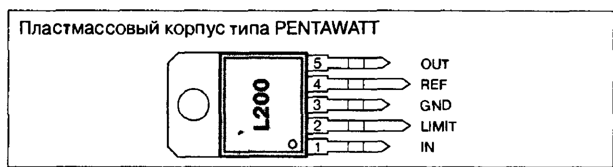
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема LT200 представляет собой монолитную интегральную схему регулируемого стабилизатора напряжения и тока. Поставляется в корпусе типа Pentawatt или в четырехвыводном металлостеклянном корпусе ТО-3-4. Ограничение тока, ограничение мощности, защита от перегрева и защита от перенапряжения на входе (до 60 В) делают L200 практически неуязвимой.

Прибор L200 может использоваться для замены стабилизаторов фиксированного напряжения, когда требуется высокая точность выходного напряжения и устраняет необходимость наличия широкой номенклатуры стабилизаторов фиксированного напряжения.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

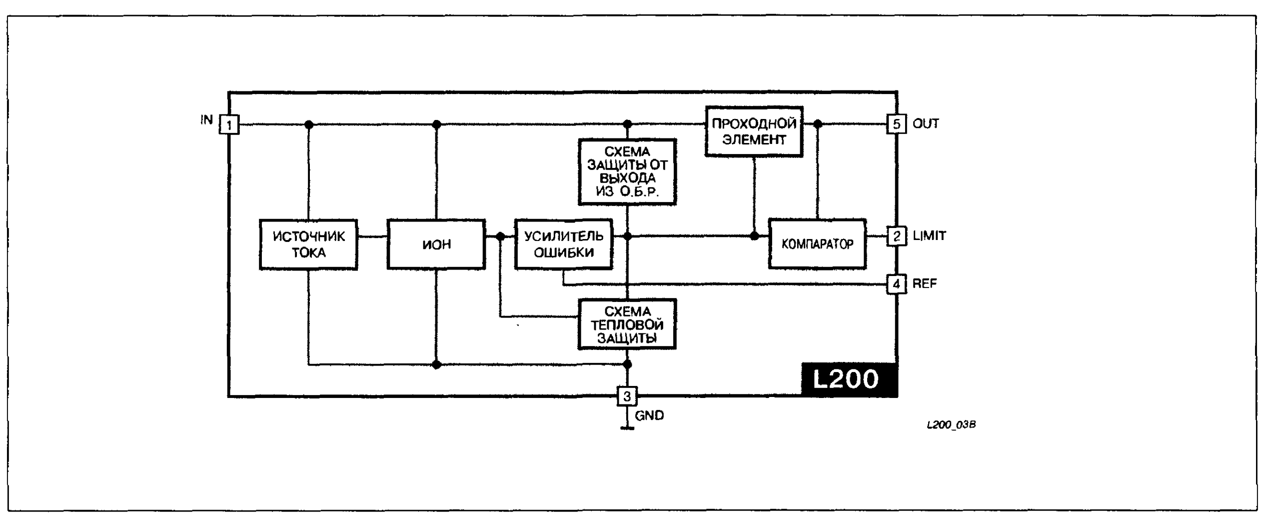




ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Тепловое сопротивление: кристалл-корпус θ_{JC}	Тепловое сопротивление: кристалл-окружающая среда θ_{JA}	Корпус
L200CH	3	50	Pentawatt
L200CV	3	50	Pentawatt
L200T	4	35	TO-3-4
L200CT	4	35	TO-3-4

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 2. Регулируемый стабилизатор напряжения с ограничением тока

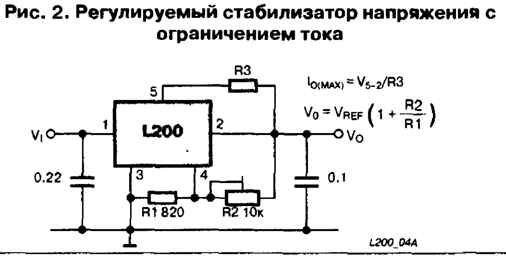


Рис. 3. Регулируемый стабилизатор тока

Рис. 4. Регулируемый стабилизатор напряжения

Рис. 5. Мощный стабилизатор напряжения с защитой от короткого замыкания

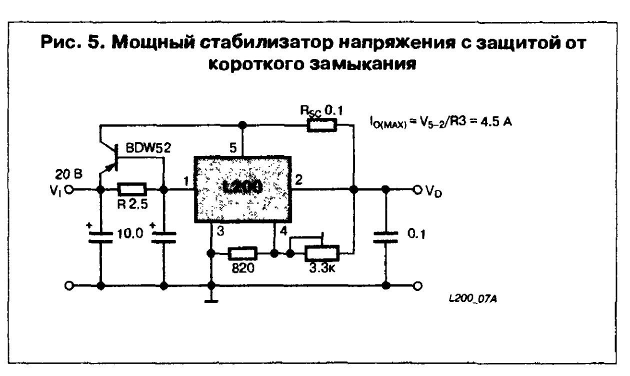


Рис. 6. Программируемый стабилизатор со входом блокировки

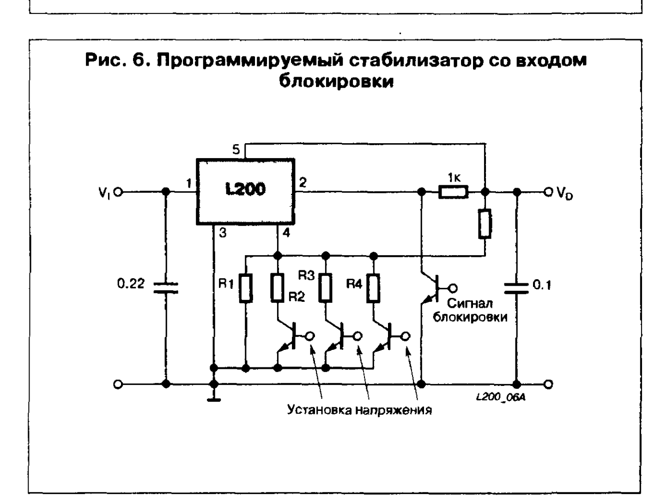
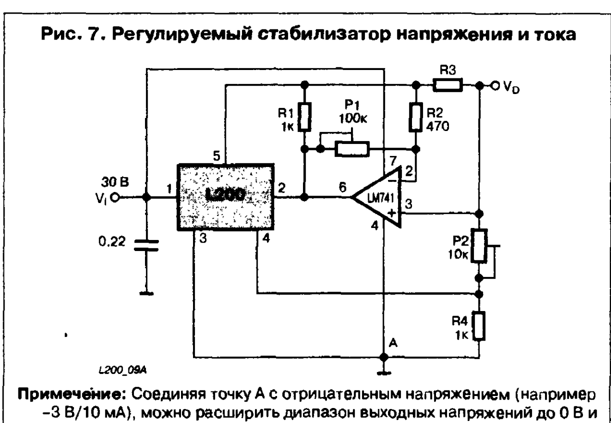


Рис. 7. Регулируемый стабилизатор напряжения и тока



Примечание: Соединяя точку А с отрицательным напряжением (например –3 В/10 мА), можно расширить диапазон выходных напряжений до 0 В и получить ограничение тока вплоть до этого уровня (условие КЗ на выходе).

Рис. 8. Мощный стабилизатор с *n-p-n*-проходным транзистором

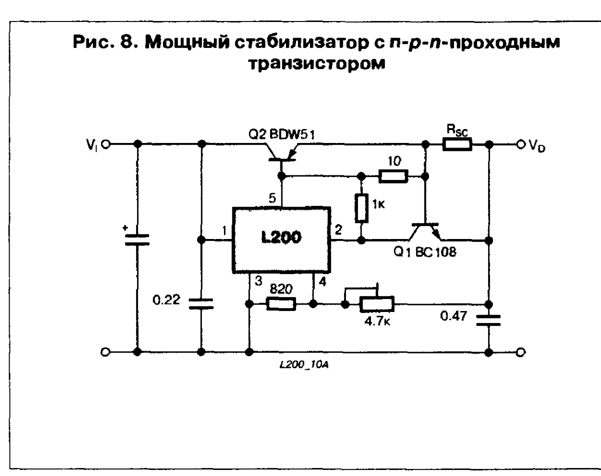
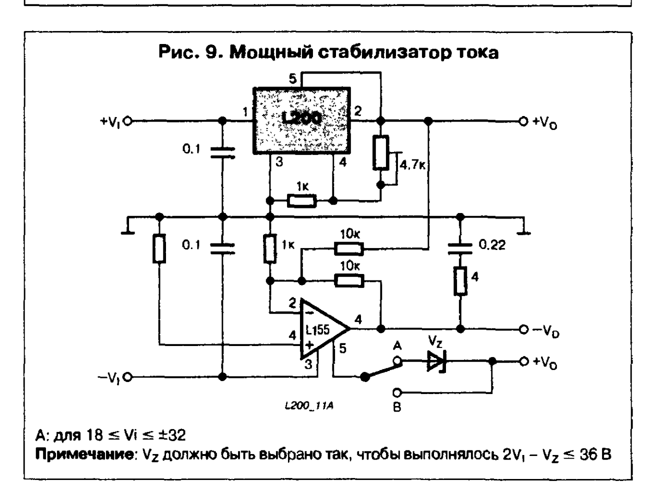


Рис. 9. Мощный стабилизатор тока



A: для 18 ≤ Vi ≤ ±32

Примечание: V_Z должно быть выбрано так, чтобы выполнялось $2V_I - V_Z \le 36$ В

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 10. Высоковольтный стабилизатор напряжения

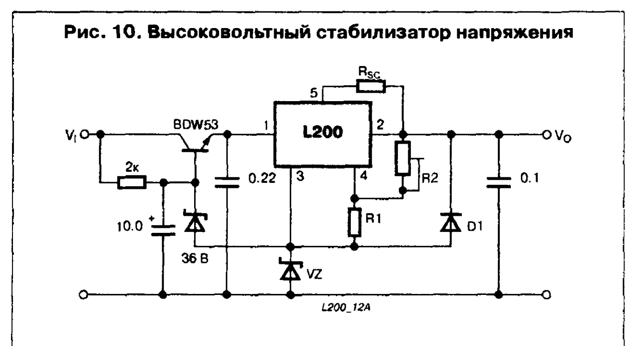


Рис. 11. Зарядное устройство для NICd аккумулятора

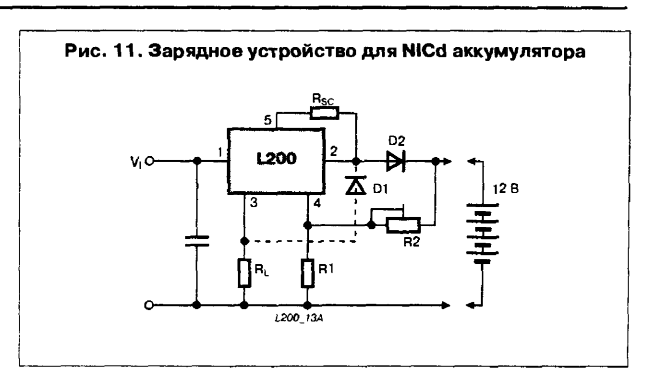
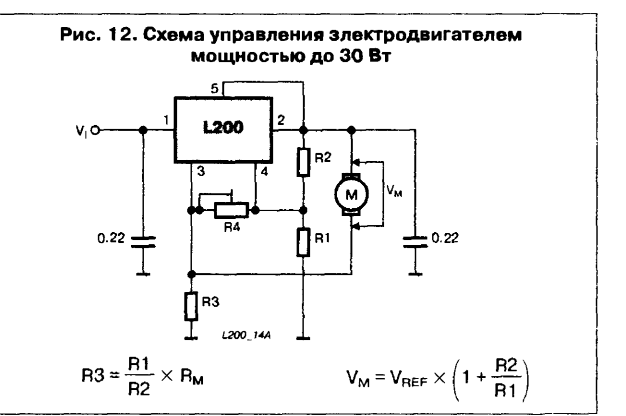


Рис. 12. Схема управления электродвигателем мощностью до 30 Вт



$$R3 \approx \frac{R1}{R2} \times R_M \qquad V_M = V_{REF} \times \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)$$

Рис. 13. Стабилизатор с задержкой включения

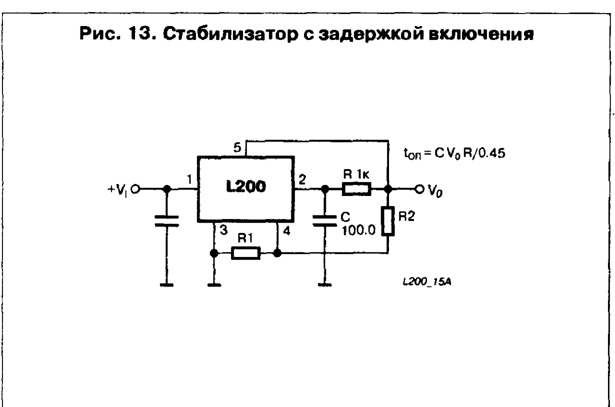
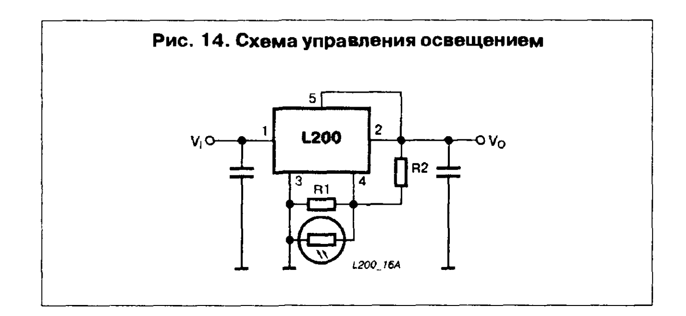


Рис. 14. Схема управления освещением





L4915

РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ С ФИЛЬТРОМ

ОСОБЕННОСТИ

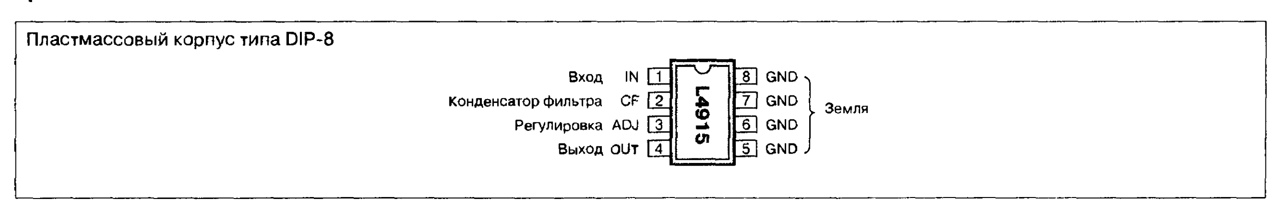
- **Регулируемое выходное напряжение .... 4...11 В**
- **Большой выходной ток .... 250 мА**
- **Высокий коэффициент подавления пульсвций**
- **Низкая нестабильность по току**
- **Низкая нестабильность по напряжению**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Защита от перегрева с гистерезисом**
- **Защита от перенапряжения при отключении нагрузки**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

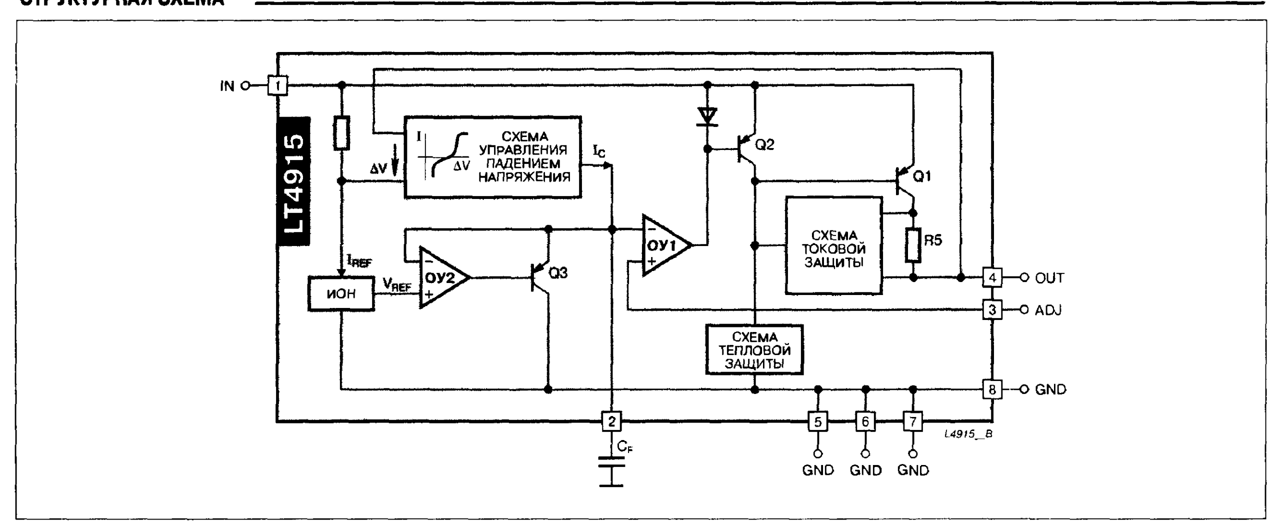
Микросхема L4915 объединяет фильтр и стабилизатор напряжения для обеспечения высокого коэффициента подавления пульсаций в широком диапазоне входных напряжений.

Встроенная схема управления падением напряжения (СУПН) предотвращает насыщение выходного транзистора при низком входном напряжении. Нелинейная характеристика этой схемы определяет малое время установления фильтра.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ПРИНЦИП РАБОТЫ

При нормальной работе входное напряжение превышает минимальное входное напряжение

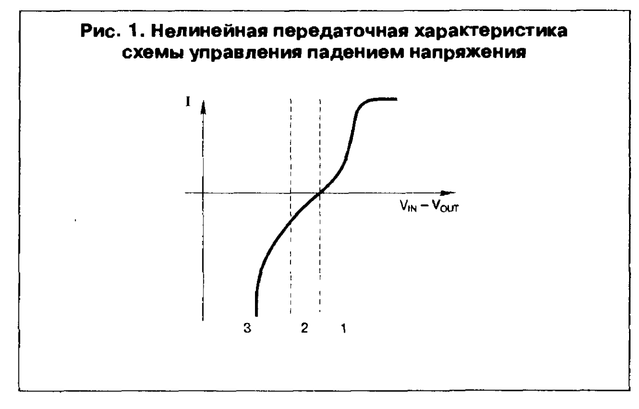
$V_I\,(min) = V_{OUT}\,(nom) + \Delta V_{I/O}$.

Прибор работает как обычный стабилизатор напряжения, построенный на ОУ1 (см. **Структурную схему**).

Последовательный проходной элемент представляет собой составной *p-n-p/n-p-n*-транзистор для снижения падения напряжения вход-выход. Опорное напряжение на вход ОУ1 подается от источника опорного напряжения ИОН через ОУ1 и транзистор Q3, работающий как стабилитрон с напряжением $V_{ИОН}$.

Этот режим работы прибора соответствует области (1) на нелинейной характеристике схемы управления падением напряжения (см. **Рис. 1**).

Рис. 1. Нелинейная передаточная характеристика схемы управления падением напряжения



Выходное напряжение равно своему номинальному значению:

$$V_{OUT}\,(nom) = V_{REF}\left(1 + \frac{R1}{R2}\right) = V_{CFT}\left(1 + \frac{R1}{R2}\right) \qquad (1)$$

Коэффициент подавления пульсаций максимален (70 дБ) и не зависит от значения C_{FT}.

В обычных стабилизаторах, когда входное напряжение падает ниже минимального значения, регулирующие транзисторы (последовательный элемент) находятся в области насыщения, при этом стабилизатор выходит из режима стабилизации и становится чувствительным к малейшим изменениям входного напряжения. Следящая обратная связь в L4915 позволяет избежать насыщения последовательного элемента посредством изменения значения опорного напряжения (вывод [2]). Фактически, когда входное напряжение опускается ниже $V_I\,(min)$, супервизор, используя нелинейную характеристику схемы управления падением напряжения (СУПН), понижает напряжение на выводе [2], разряжая емкость C_{FT}. Поэтому все то время, пока входное напряжение остается ниже $V_I\,(min)$, падение напряжения вход-выход поддерживается на уровне 1.6 В. В этих условиях прибор работает как фильтр низких частот (область (2) характеристики СУПН). Коэффициент подавления пульсаций определяется емкостью C_{FT} в соответствии с формулой:

$$SVR = \left|\frac{V_I}{V_{OUT}}\right| = 1 + \left|\frac{10^{-6}}{\frac{gm}{C_{FT}}\left(1 + \frac{R1}{R2}\right)}\right| \qquad (2)$$

Где:

$gm = 2 \times 10^{-5}\ Ом^{-1}$ (типовое значенив проводимости СУПН в линейной области)

R1/R2 — фиксированное отношение

C_{FT} — значение емкости в мкФ.

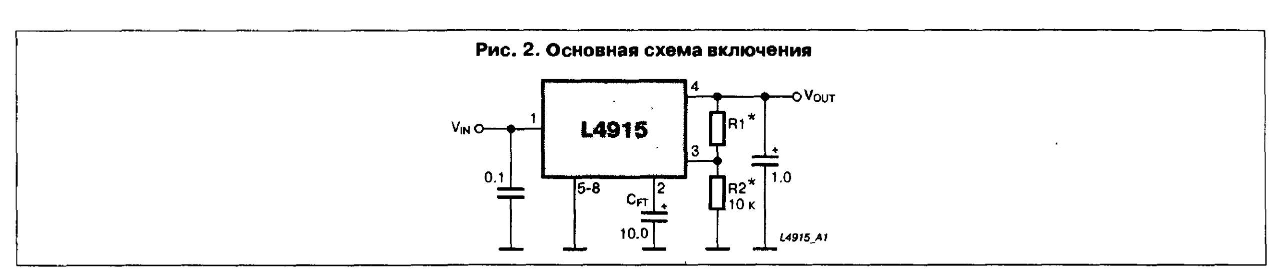
Время реакции супервизора определяется проводимостью СУПН и емкостью C_{FT}. Когда напряжение пульсаций слишком велико и его отрицательные выбросы достаточно быстрые для мгновенного понижения падения напряжения вход-выход до 1.2 В, СУПН работает в режиме высокой проводимости (область (3) на характеристике) и быстро разряжает емкость.

Если частота пульсаций достаточно высока, то емкость не успевает полностью заряжаться, и выходное напряжение снижается, но восстанавливается подавление пульсаций; прибор снова работает как фильтр.

При C_{FT} = 10 мкФ; f = 100 Гц; V_O = 8.5 В достигается коэффициент подавления пульсаций 35 дБ.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 2. Основная схема включения



10



L4956

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА 5 А С МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ ВХОД-ВЫХОД

ОСОБЕННОСТИ

- **Разделение питания для повышения эффективности:**
  - **WPW: силовое напряжение питания .... 3 В (min)**
  - **WSIG: сигнальное напряжение питания .... 4.5 В (min)**
- **Выходной ток .... 5 А**
- **Разброс выходного напряжения .... ±1%**
- **Малое время восстановления при воздействии по выходу**
- **Типовое падение напряжения вход-выход при 5 А .... 0.75 В**
- **Дежурный режим с нулевым током потребления**
- **Контроль питвния**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Защита от перегрева**
- **Корпус HEPTAWATT**

ПРИМЕНЕНИЯ

- **Питание процессоров Pentium™ и Power PC™**
- **Недорогое решение для преобразования 3.3 в 1.5 В**
- **Применения, требующие наличия дежурного режима**

ОПИСАНИЕ

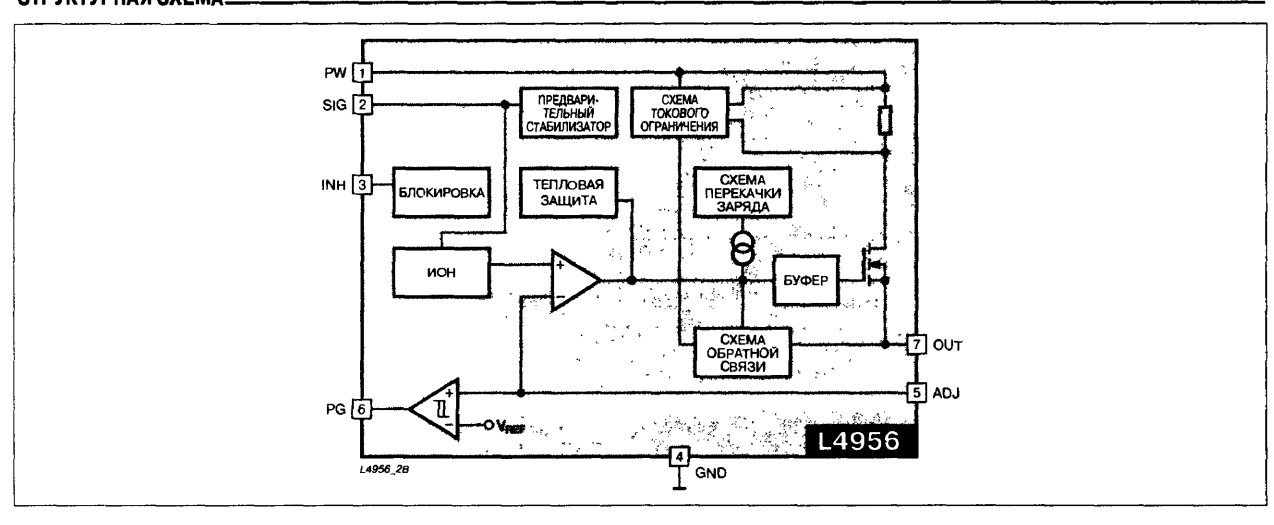
Микросхема L4956 представляет собой регулируемый монолитный линейный стабилизатор, разработанный для применения в условиях тяжелых переходных процессов, вызванных изменениями нагрузки, и эффективного преобразования напряжения из 3.3 в 1.26 В и ниже при токе нагрузки до 5 А.

Выпускаемая по BCDII технологии, данная схема и использует технику накачки заряда для управления внутренним проходным N-канальным транзистором. Вход сигнального питания SIG может работать при напряжении 4.5...7 В, а вход силового питания PW работает при напряжении 3...7 В. Сопротивление сток-исток проходного транзистора в открытом состоянии $R_{DS(ON)}$ = 150 мОм дает падение напряжения 750 мВ при токе 5 А.

Очень малое время восстановления после выходного воздействия и разброс выходного напряжения ±1% делают этот прибор удобным для использования в источниках питания последнего поколения микропроцессоров и низковольтной логики.

Корпус HEPTAWATT позволяет обогатить прибор дополнительными функциями: контроль напряжения питания и блокировка.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ЦОКОЛЕВКА

L4956

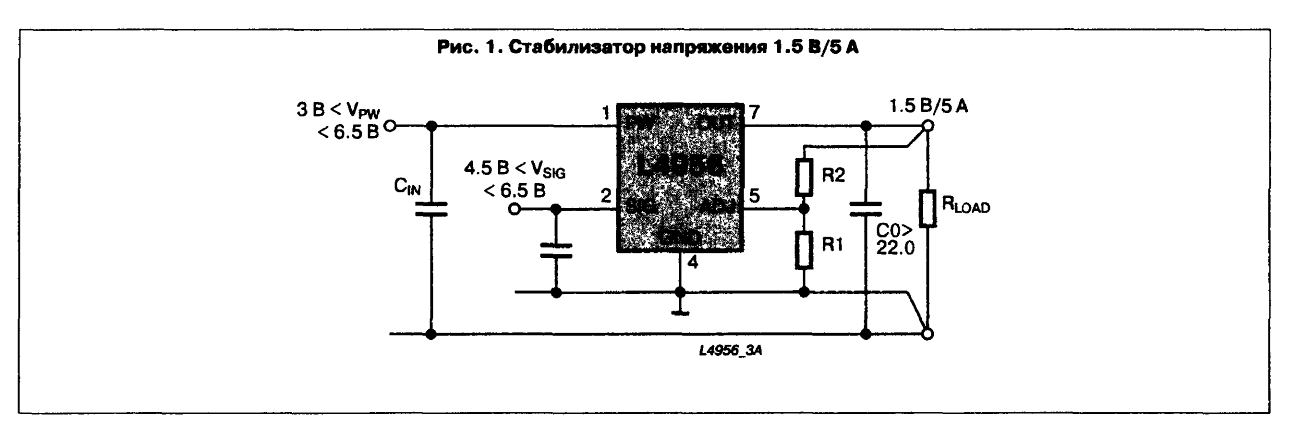
Вывод	Обозначение	Назначение
7	OUT	Выход
6	PG	Контроль питания
5	ADJ	Регулировка
4	GND	Общий
3	INH	Вход блокировки
2	SIG	Нестабилизированный сигнальный вход
1	PW	Нестабилизированный силовой вход

ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

#	Обозначение	Функция
1	PW	Нестабилизированный силовой вход; этот вывод следует зашунтировать на GND емкостью не менее, чем 10 мкФ.
2	SIG	Нестабилизированный сигнальный вход; ; этот вывод следует зашунтировать на GND емкостью не менее, чем 0.1 мкФ.
3	INH	Вход блокировки. Логическая уровень ТТЛ-КМОП переводит прибор в дежурный режим.
4	GND	Общий.
5	ADJ	Регулировка. Для получения 1.26 В выход соединяется прямо с этим выводом, для больших напряжений – через делитель.
6	PG	Контроль питания. Вывод с открытым стоком, сигнал низкий пока выходное напряжение ниже, чем 90%, в противном случае высокий.
7	OUT	Выход. Стабилизированное выходное напряжение. Для обеспечения стабильности требуется шунтирующая емкость на GND не менее 22 мкФ.

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Стабилизатор напряжения 1.5 В/5 А



ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ

Рис. 2. Диаграмма сигнала Power Good

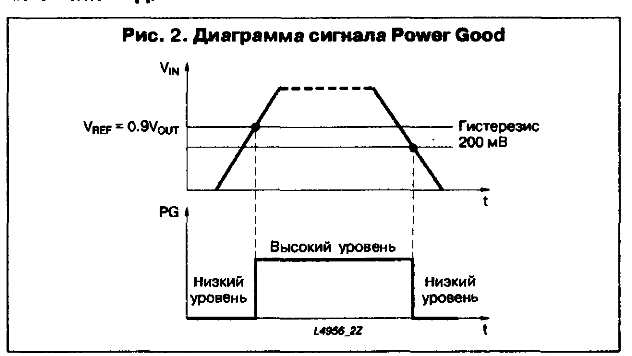
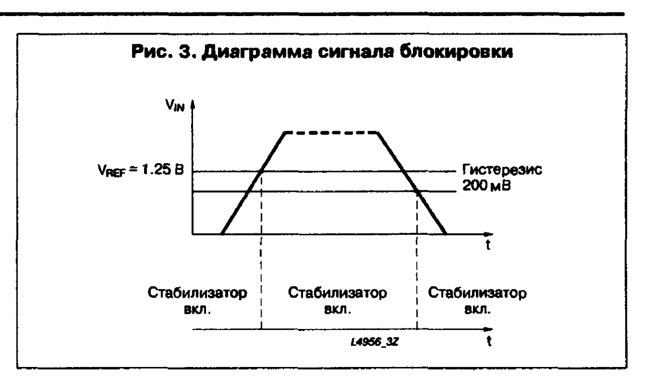


Рис. 3. Диаграмма сигнала блокировки





СЕРИЯ LFxxAB/C

СТАБИЛИЗАТОРЫ С ОЧЕНЬ МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ ВХОД-ВЫХОД И БЛОКИРОВКОЙ

ОСОБЕННОСТИ

- **Очень малое напряжение вход-выход .... 0.45 В**
- **Очень низкий ток потребления:**
  - **в штатном режиме .... 500 мкА**
  - **в дежурном режиме .... 50 мкА**
- **Выходной ток .... 500 мА**
- **Блокировка логическим сигналом**
- **Выходные напряжения .... 1.25; 1.5; 2.5; 2.7; 3; 3.3; 3.5; 4; 4.5; 4.7; 5; 5.2; 5.5; 6; 8; 8.5; 12 В**
- **Внутреннее ограничение тока и защита от перегрева**
- **Для стабильности необходим конденсатор емкостью всего 2.2 мкФ**
- **Разброс напряжения при 25°С:**
  - **суффикс АВ 1%**
  - **суффикс С 2%**
- **Коэффициент подавления пульсаций .... 80 дБ**
- **Температурный диапазон .... -40...125°С**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхемы LFxx представляет собой серию стабилизаторов напряжения с очень малым падением напряжения вход-выход, охватывает широкий диапазон выходных напряжений и поставляется в корпусах PENTAWATT, TO-220, ISOWATT220, DPAK и PPAK.

Очень малое падение напряжения вход-выход (0.45 В) и очень низкий ток потребления делают зти приборы особенно удобными для малошумящих и маломощных применений и особенно в приборах с батарейным питанием.

В пятивыводных корпусах (PENTAWATT и PPAK) присутствует вывод блокировки IN (вывод [2], совместим с ТТЛ). Это означает, что, если прибор используется в качестве локального стабилизатора, имеется возможность перевести часть платы в дежурный режим, снизив общее потребление схемы. В трехвыводных корпусах приборы имеют такие же злектрические характеристики, но не могут быть переведены в дежурный режим. Для их стабильной работы требуется емкость всего 2.2 мкФ, что экономит место и деньги.

ТИПОНОМИНАЛЫ

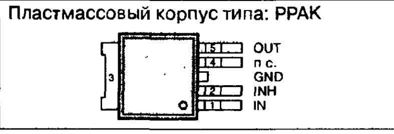
Тип	Корпус					Выходное напряжение
	PENTAWATT	TO-220	ISOWATT220	DPAK	PPAK	
LF12C*	LF12CV5V	LF12CV	LF12CP	LF12CDT	LF12CPT	1.25
LF12AB*	LF12ABV5V	LF12ABV	LF12ABP	LF12ABDT	LF12ABPT	1.25
LF15C*	LF15CV5V	LF15CV	LF15CP	LF15CDT	LF15CPT	1.5
LF15AB*	LF15ABV5V	LF15ABV	LF15ABP	LF15ABDT	LF15ABPT	1.5
LF25C	LF25CV5V	LF25CV	LF25CP	LF25CDT	LF25CPT	2.5
LF25AB	LF25ABV5V	LF25ABV	LF25ABP	LF25ABDT	LF25ABPT	2.5
LF27C	LF27CV5V	LF27CV	LF27CP	LF27CDT	LF27CPT	2.7
LF27AB	LF27ABV5V	LF27ABV	LF27ABP	LF27ABDT	LF27ABPT	2.7
LF30C	LF30CV5V	LF30CV	LF30CP	LF30CDT	LF30CPT	3
LF30AB	LF30ABV5V	LF30ABV	LF30ABP	LF30ABDT	LF30ABPT	3
LF33C	LF33CV5V	LF33CV	LF33CP	LF33CDT	LF33CPT	3.3
LF33AB	LF33ABV5V	LF33ABV	LF33ABP	LF33ABDT	LF33ABPT	3.3
LF35C	LF35CV5V	LF35CV	LF35CP	LF35CDT	LF35CPT	3.5
LF35AB	LF35ABV5V	LF35ABV	LF35ABP	LF35ABDT	LF35ABPT	3.5
LF40C	LF40CV5V	LF40CV	LF40CP	LF40CDT	LF40CPT	4
LF40AB	LF40ABV5V	LF40ABV	LF40ABP	LF40ABDT	LF40ABPT	4
LF45C	LF45CV5V	LF45CV	LF45CP	LF45CDT	LF45CPT	4.5

Тип	Корпус					Выходное напряжение
	PENTAWATT	TO-220	ISOWATT220	DPAK	PPAK	
LF45AB	LF45ABV5V	LF45ABV	LF45ABP	LF45ABDT	LF45ABPT	4.5
LF47C	LF47CV5V	LF47CV	LF47CP	LF47CDT	LF47CPT	4.75
LF47AB	LF47ABV5V	LF47ABV	LF47ABP	LF47ABDT	LF47ABPT	4.75
LF50C	LF50CV5V	LF50CV	LF50CP	LF50CDT	LF50CPT	5
LF50AB	LF50ABV5V	LF50ABV	LF50ABP	LF50ABDT	LF50ABPT	5
LF52C	LF52CV5V	LF52CV	LF52CP	LF52CDT	LF52CPT	5.2
LF52AB	LF52ABV5V	LF52ABV	LF52ABP	LF52ABDT	LF52ABPT	5.2
LF55C	LF55CV5V	LF55CV	LF55CP	LF55CDT	LF55CPT	5.5
LF55AB	LF55ABV5V	LF55ABV	LF55ABP	LF55ABDT	LF55ABPT	5.5
LF60C	LF60CV5V	LF60CV	LF60CP	LF60CDT	LF60CPT	6
LF60AB	LF60ABV5V	LF60ABV	LF60ABP	LF60ABDT	LF60ABPT	6
LF80C	LF80CV5V	LF80CV	LF80CP	LF80CDT	LF80CPT	8
LF80AB	LF80ABV5V	LF80ABV	LF80ABP	LF80ABDT	LF80ABPT	8
LF85C	LF85CV5V	LF85CV	LF85CP	LF85CDT	LF85CPT	8.5
LF85AB	LF85ABV5V	LF85ABV	LF85ABP	LF85ABDT	LF85ABPT	8.5
LF120C	LF120CV5V	LF120CV	LF120CP	LF120CDT	LF120CPT	12
LF120AB	LF120ABV5V	LF120ABV	LF120ABP	LF120ABDT	LF120ABPT	12

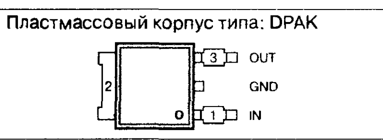
* на заказ

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа: PPAK



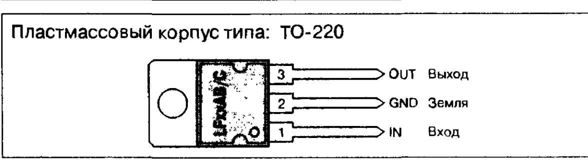
Пластмассовый корпус типа: DPAK



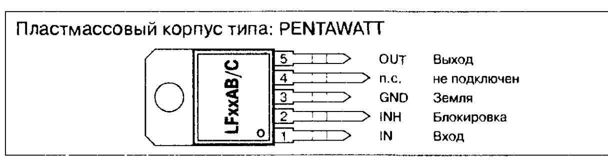
Пластмассовый корпус типа: ISOWATT220



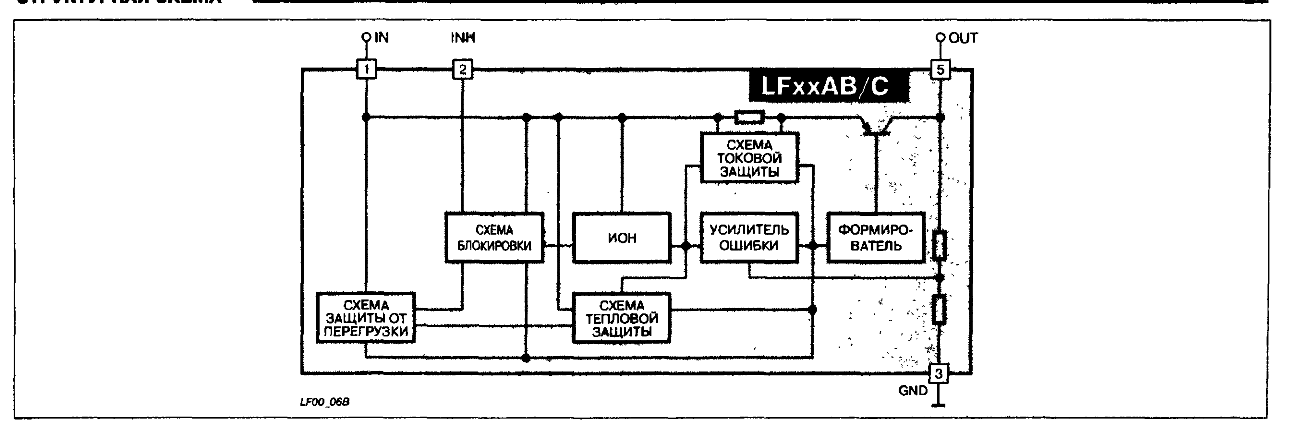
Пластмассовый корпус типа: TO-220



Пластмассовый корпус типа: PENTAWATT

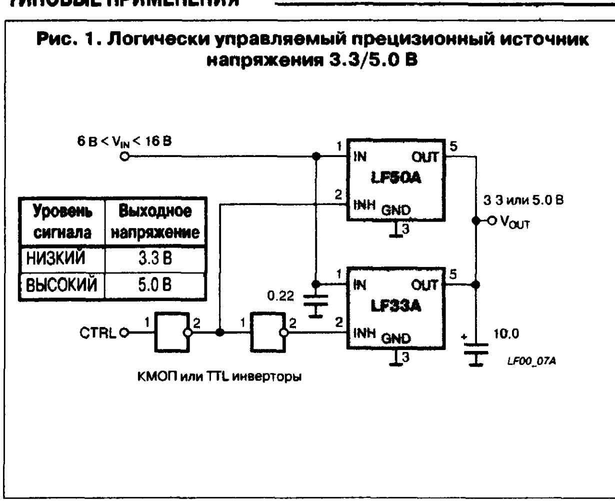


СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Логически управляемый прецизионный источник напряжения 3.3/5.0 В



Уровень сигнала	Выходное напряжение
НИЗКИЙ	3.3 В
ВЫСОКИЙ	5.0 В

Рис. 2. Многоканальный источник напряжения с последовательным включением каналов

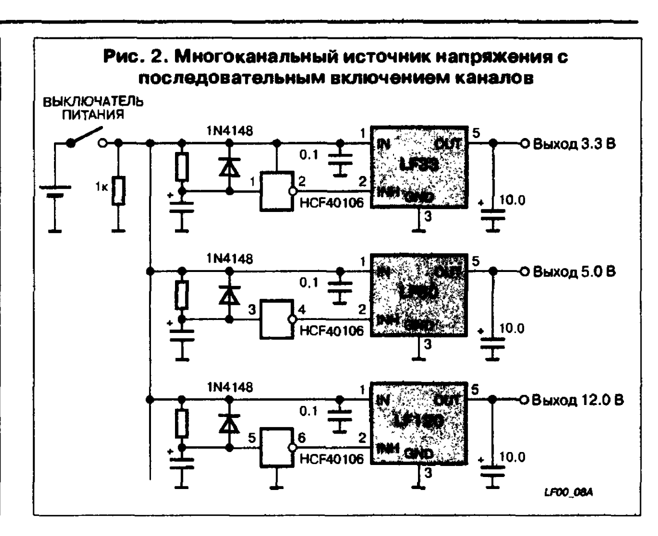
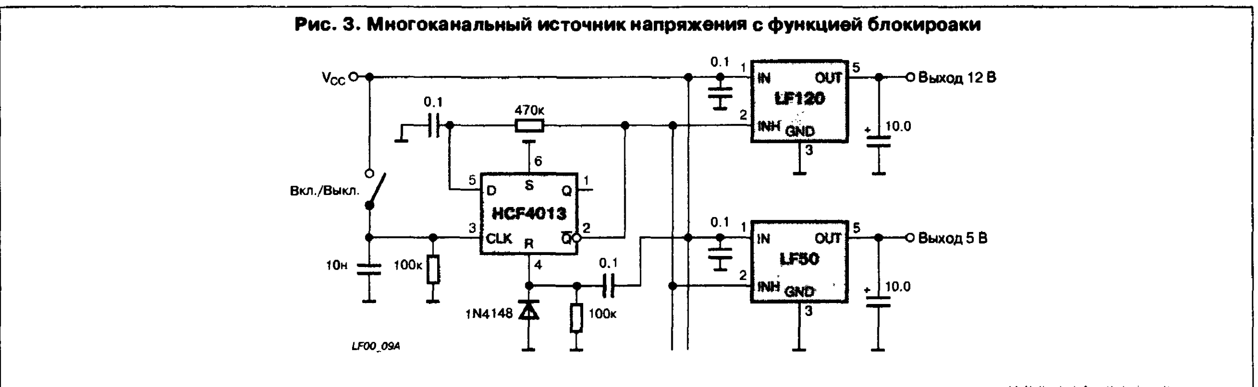


Рис. 3. Многоканальный источник напряжения с функцией блокироаки



10

ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 4. Основные схемы блокировки

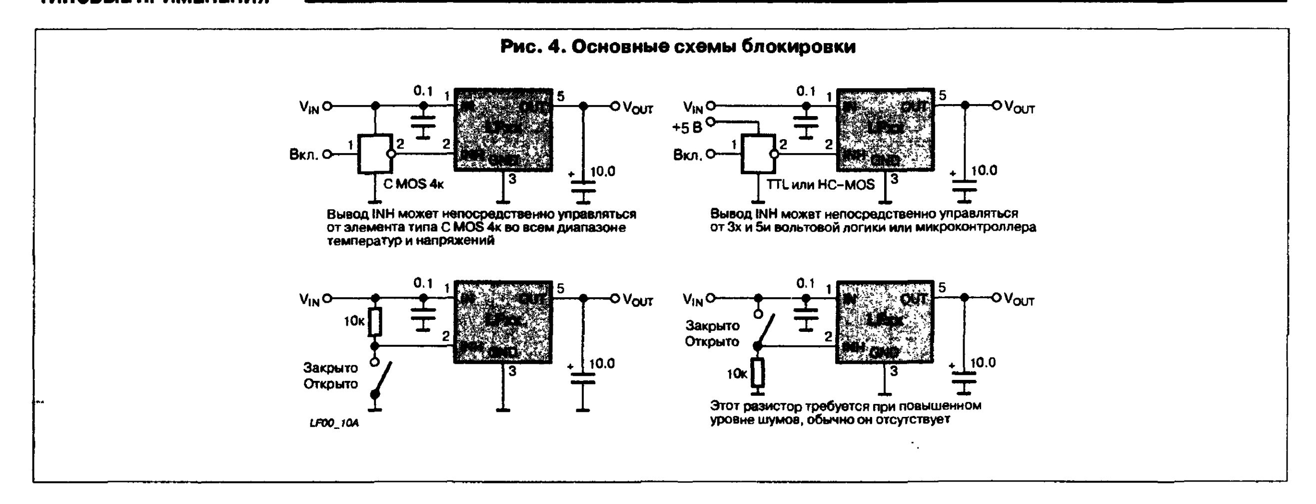


Рис. 5. Источник питвния с задержкой включения

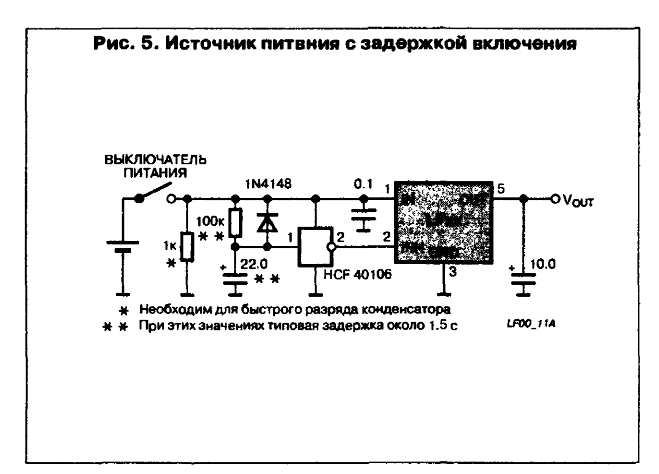
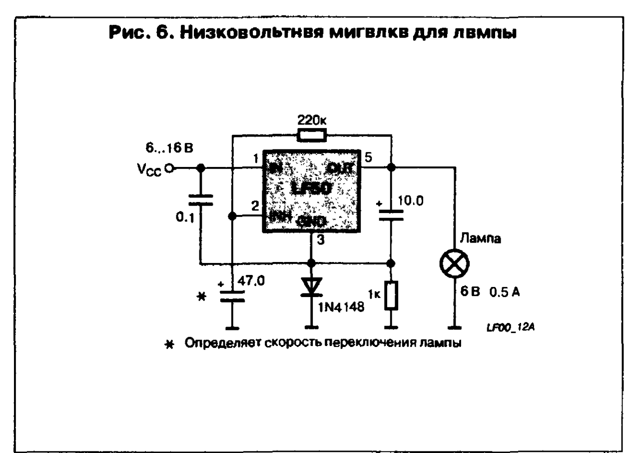


Рис. 6. Низковольтнвя мигвлкв для лвмпы



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ SIEMENS

Тип	Корпус	Защита от КЗ	Тепловая защита	Защита от переполюсовки	Схема сброса с регулировкой задержки	Регулировка порогового напряжения схемы сброса	Вход блокировки	Сторожевой таймер	Регулировка порога срабатывания сторожевого таймера	Схема раннего предупреждения об аварии источника питания	Защита от перенапряжения при отключении нагрузки [В]	Защита от электростатических разрядов [В]	Максимальное рабочее входное напряжение [В]	Выходное напряжение [В]	Падение напряжения вход-выход [В]	Выходной ток [мА]	Точность [%]	Ток утечки [мкА]	Ток потребления [мкА]
TLE4260	TO-220-5-1, TO-220-5-2										65		40	5	0.35	500	5/2	700	600
TLE4261	TO-220-7-1, TO-220-7-2, SOP-20										65		40	5	0.35	500	5/2	50	2600
TLE4262	SOP-20											2000	45	5	0.25	200	2	50	720
TLE4263												2000	45	5	0.25	200	2	50	850
TLE4264	SOT-223											2000	45	5	0.25	120	2		250
TLE4265	TO-220-5-1											2000	45	5	0.25	200	2		720
TLE4266	SOT-223											2000	45	5	0.25	120	2	10	250
TLE4267	TO-220-7-3, TO-220-7-180, TO-220-7-230										60	2000	42	5	0.25	400	2	0	1300
TLE4269	SOP-8, SOP-20											4000	45	5	0.25	200	2		270

10

Тип	Корпус	Защита от КЗ	Тепловая защита	Защита от переполюсовки	Схема сброса с регулировкой задержки	Регулировка порогового напряжения схемы сброса	Вход блокировки	Сторожевой таймер	Регулировка порога срабатывания сторожевого таймера	Схема раннего предупреждения об аварии источника питания	Защита от перенапряжения при отключении нагрузки [В]	Защита от электростатических разрядов [В]	Максимальное рабочее входное напряжение [В]	Выходное напряжение [В]	Падение напряжения вход-выход [В]	Выходной ток [мА]	Точность [%]	Ток утечки [мкА]	Ток потребления [мкА]
TLE4269	SOP-8 SOP-20 DIP-8											2000	45	5	0.25	150	2		150
TLE4270	TO-220-5-1 TO-220-5-2 TO-220-5-8										65	4000	42	5	0.35	600	2		900
TLE4271	TO-220-7-1 TO-220-7-2 TO-220-7-8										65	2000	42	5	0.35	600	2	50	1000
TLE4274	TO-220 SOT-223											2000	45	3.3, 5, 8.5, 10	0.25	400	4	0	100
TLE4276	TO-220-5-1 TO-220-5-2 TO-220-5-122											2000	45	3.3, 5, 8.5, 10, Рег.	0.25	400	4/2	10	250
TLE4278	SOP-14											2000	45	5	0.25	150	2		150
TLE4279	SOP-8 SOP-20 DIP-8											2000	45	5	0.25	150	2		150
TLE4285	SCT-595											2000	45	5	0.8	10	4		80
TLE4286												2000	45	5	0.8	10	4	0	50
TLE4287	SOP-14										45	2000	42	5	1.5	300	2		2000
TLE4470	SOP-14 SOP-20											2000	45	5	0.30	100/250	2		200

Триумфальный успех выпавший на долю стабилизаторов напряжения семейства 78xx унаследовали следующие поколения стабилизаторов, так называемые LOW DROP и даже ULTRA LOW DROP, требующие разницы между входным и выходным напряжением всего в несколько милливольт. Однако, несмотря на это, многие современные стабилизаторы напряжения не вполне отвечают всем требованиям необходимым для питания микропроцессорных систем. Для преодоления недостатков, в стабилизаторы начали встраиваться различные дополнительные функции. Фирма SIEMENS выпускает серии LOW DROP стабилизаторов TLE4xxx оснащенные различными дополнительными встроенными функциями. Следующие замечания облегчат выбор стабилизатора с функциями необходимыми для конкретной электронной системы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ СТАБИЛИЗАТОРОВ

Чаще всего в стабилизатор встраивается генератор сигнала сброса (RESET), выполняющий функции монитора выходного напряжения. Все микросхемы серии TLE4xxx обладающие генератором сигнала сброса имеют выход с открытым коллектором и возможность регулировки постоянной времени срабатывания схемы сброса. Подобными свойствами обладают, например, приборы TLE4260, TLE4261 и т.п. (См. **Рис. 1-5**).

Используются и другие усовершенствования, такие как функция блокировки, служащая для включения и выключения выходного напряжения 5 В, впервые использованная в стабилизаторе TLE4262 (См. **Рис. 3**). Микросхема TLE4267 имеет два входа управления блокировкой (См. **Рис. 4**), что исключает использование логических схем при наличии нескольких сигналов управления.

Довольно часто в стабилизаторы серии TLE4xxx встраивают и схему сторожевого таймера. Приборы включающие в себя схему сторожевого таймера, как правило включают и схему генератора сигнала сброса, т.к. выход схемы сброса является одновременно и выходом схемы сторожевого таймера (См. **Рис. 2**). Установка времени срабатывания схемы сброса производится с помощью внешнего конденсатора. Встроенный сторожевой таймер используется для контроля за правильностью выполнения программы микроконтроллером. Время ожидания сторожевого таймера определяется тем же конденсатором, что и время срабатывания схемы сброса, поэтому не требуется никаких дополнительных внешних компонентов. Также возможна подстройка порога срабатывания схемы сброса, что позволяет использовать такие микросхемы, как, например, TLE4269G совместно с современными контроллерами и логическими микросхемами работающими при напряжении питания ниже 4.5 В. Нужной вспомогательной функцией стала и встроенная схема монитора раннего предупреждения об аварии источника питания (См. **Рис. 5**). Как правило, на вход этой схемы подается через делитель напряжение с конденсатора фильтра питания, если эта функция не требуется, то вход монитора раннего предупреждения подключается к выходному напряжению.

Важными членами семейства стабилизаторов напряжения являются недорогие приборы TLE4269 и TLE4279, а также подсемейства

Рис. 1. Типовая схема включения стабилизатора TLE4260 со встроенной схемой сигнала сброса и регулировкой постоянной времени срабатывания схемы сброса

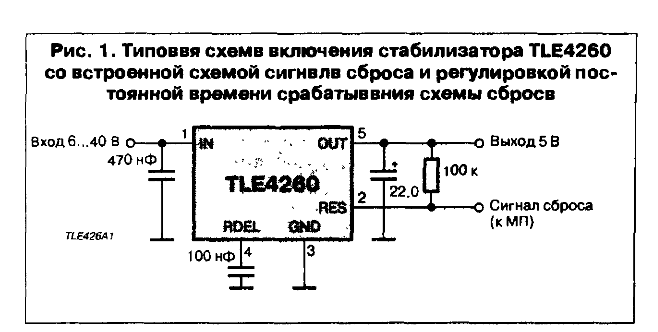


Рис. 2. Типовая схема включения стабилизаторов TLE4261 со встроенными схемами сторожевого таймера и блокировки

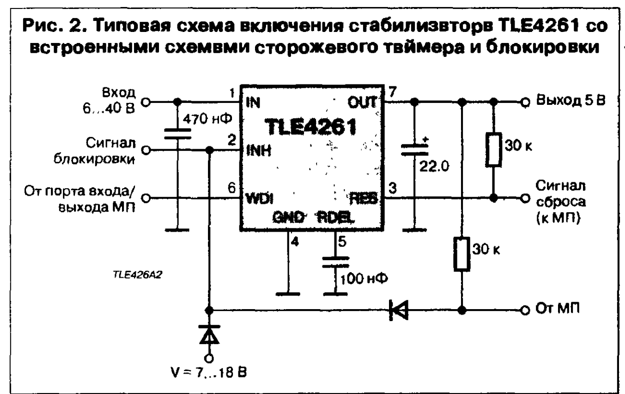


Рис. 3. Типовая схема включения стабилизатора TLE4262 с регулировкой порога срабатывания схемы сброса

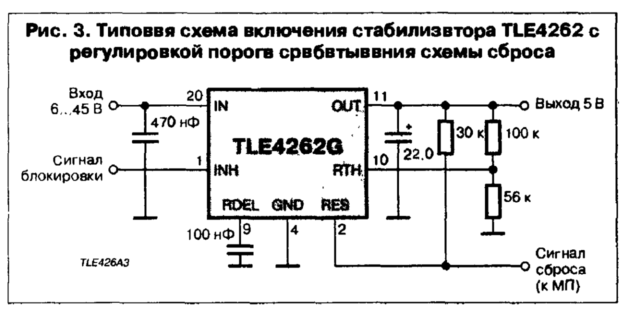


Рис. 4. Типовая схема включения стабилизатора TLE4267 с двумя сигналами управления блокировкой

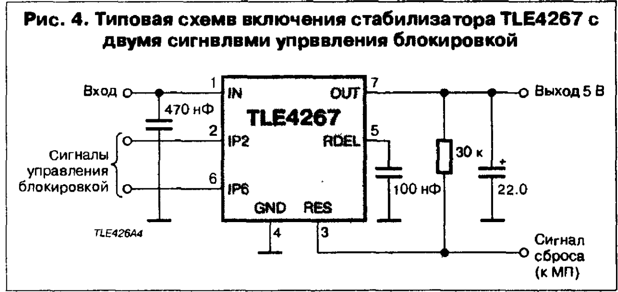
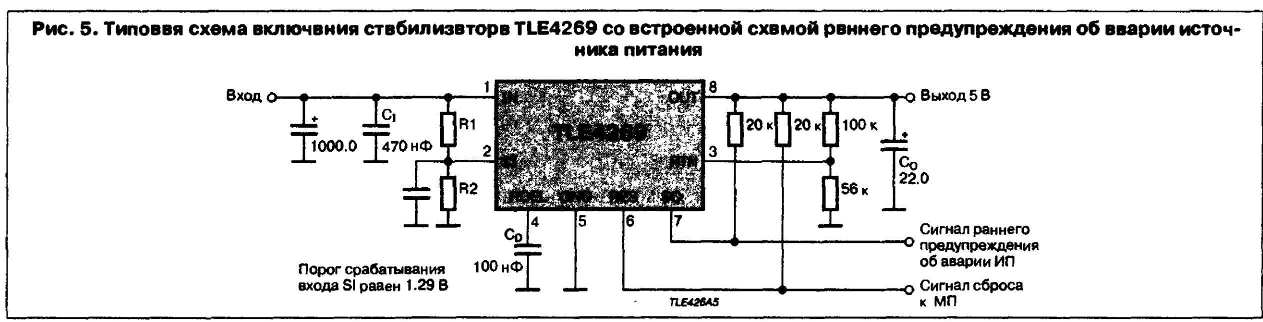


Рис. 5. Типоввя схема включвния стбилизвторв TLE4269 со встроенной схвмой рвннего предупреждения об ввварии источника питания



TLE4274 и TLE4276. Стабилизаторы напряжения подсемейства TLE4274 совместимы по выводам с промышленным стандартом 78xx. Они имеют выходные напряжения из ряда 3.3, 5.0, 8.5 и 10 В. Приборы поставляются как в корпусах типа ТО-220, так и в корпусах для поверхностного монтажа типа SOT-223. Подобно всем стабилизаторам напряжения фирмы SIEMENS приборы TLE4274 защищены от превышения температуры, короткого замыкания и переполюсовки.

МАЛАЯ РАЗНОСТЬ НАПРЯЖЕНИЯ ВХОД-ВЫХОД

Добавочным важным моментом является величина минимальной разности напряжения между входом и выходом. Эта разность составляет менее 500 мВ при выходном токе 250 мА для подсемейства TLE4274. Если на выходе импульсного источника питания используется в качестве линейного стабилизатора прибор TLE4274, эффективное значение рассеиваемой мощности значительно понижается (См. **Рис. 6 и 7**). Необходимо отметить, что в стабилизвторах TLE428x используется проходной транзистор *n-p-n-*, а не *p-n-p*-типа, как во всех остальных микросхемах серии TLE4xxx, поэтому у них несколько повышены значения падения напряжения вход-выход, по сравнению со стабилизаторами на *p-n-p*-транзисторах, но все равно эти знвчения ниже чем у вналогичных приборов других изготовителей.

Рис. 6. Зависимость мощности рассеиваемой на стабилизвторв от падения напряжения вход-выход

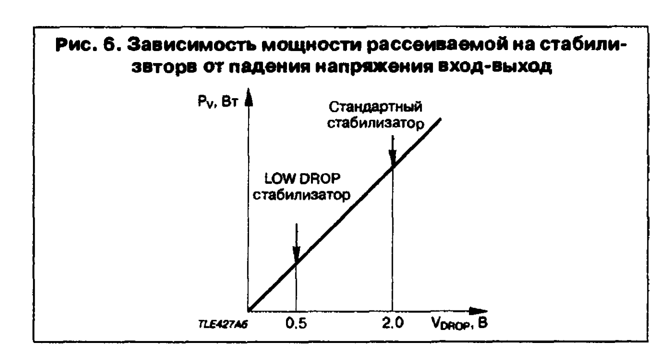
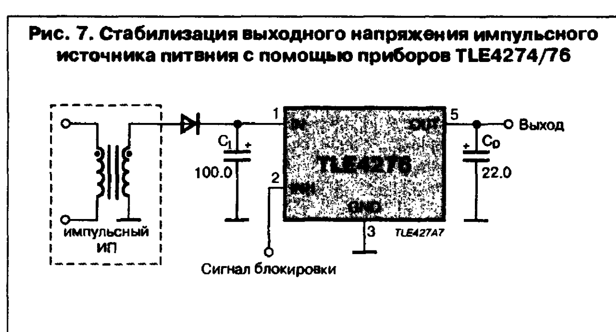


Рис. 7. Стабилизация выходного напряжения импульсного источника питвния с помощью приборов TLE4274/76



При оптимально выбранном выходном напряжении импульсного источника питания, можно обойтись без увеличивающей стоимость изделия установки теплоотвода и использовать только компоненты для поверхностного монтажа. Другим достижением может считаться чрезвычайно низкий ток потребления в типовом случае достигающий только 100 мкА. Эта характеристика делает стабилизатор TLE4274 привлекательным для использования в системах с батарейным питанием.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Фирма SIEMENS увеличивала электромагнитную совместимость своих стабилизаторов напряжения из года в год. Высокая устойчивость к помехам стабилизаторов напряжения семейства TLE426x была замечена на мировом рынке и явилась одним из составляющих их успеха. Сегодня это семейство дополнено семействами TLE427x, TLE428x, TLE447x и несмотря на низкое токопотребление, были получены очень хорошие параметры электромагнитной совместимости с микропроцессорами.

SIEMENS

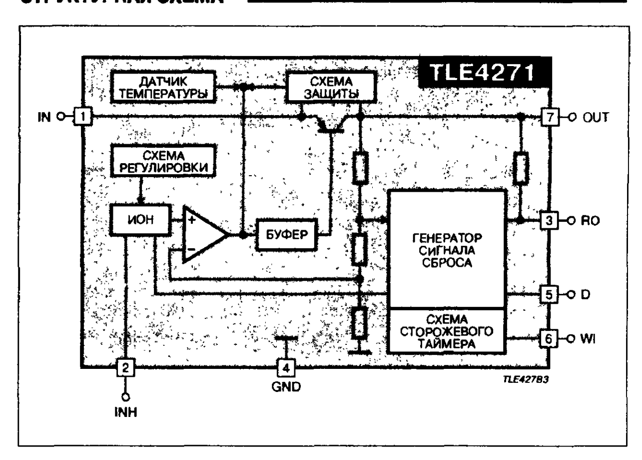
TLE4271

ПЯТИВОЛЬТОВЫЙ LOW-DROP СТАБИЛИЗАТОР ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Погрешность выходного напряжения .... ≤ ±2%**
- **Очень низкое падение напряжения вход-выход при номинальном токе**
- **Встроенная схема сторожевого таймера**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Тепловая защита**
- **Защита от переполюсовки**
- **Предназначен для использования в автомобильной электроникв**
- **Широкий температурный диапазон**
- **Входное напряжение .... до 42 В**
- **Защита от перенапряжений .... до 65 В (≤ 400 мс)**
- **Регулировка длительности сигнала сброса и времени ожидания**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

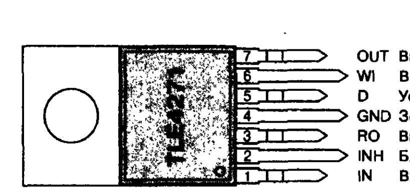
Микросхема TLE4278G представляет из себя Low-Drop стабилизатор фиксированного напряжения 5 В. Максимальное входное напряжение может достигать 42 В (до 65 В за время не более 400 мс). При входном напряжении 26 В и выходном токе 550 мА прибор может обеспечивать выходное напряжение 5 В с погрешностью не более 2%. Схема защиты от короткого замыкания ограничивает выходной ток на уровне 650 мА. Микросхема TLE4278G может быть выключена с помощью внешнего сигнала блокировки. Встроенная схема сторожевого таймера должна быть подключена к внешнему контроллеру. Микросхема защищена от перегрузки и превышения температуры.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Тип	Код заказа	Корпус
TLE4271	Q67000-A9210	P-TO220-7-11
TLE4271S	Q67000-A9244	P-TO220-7-12
TLE4271G	Q67006-A9195	P-TO263-7-1

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа P-TO263-7-1



OUT	Выход стабилизатора	
WI	Вход сторожевого таймера	
D	Установка задержки сигнала сброса	
GND	Земля	
RO	Выход сигнала сброса	
INH	Блокировка	
IN	Вход стабилизатора	

Пластмассовый корпус типа P-TO220-7-11, P-TO220-7-12

TLE4271

Вывод		
7	OUT	Выход стабилизатора
6	WI	Вход сторожевого таймера
5	D	Установка задержки сигнала сброса
4	GND	Земля
3	RO	Выход сигнала сброса
2	INH	Блокировка
1	IN	Вход стабилизатора

ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ

Рис. 1. Временные диаграммы работы схемы сброса

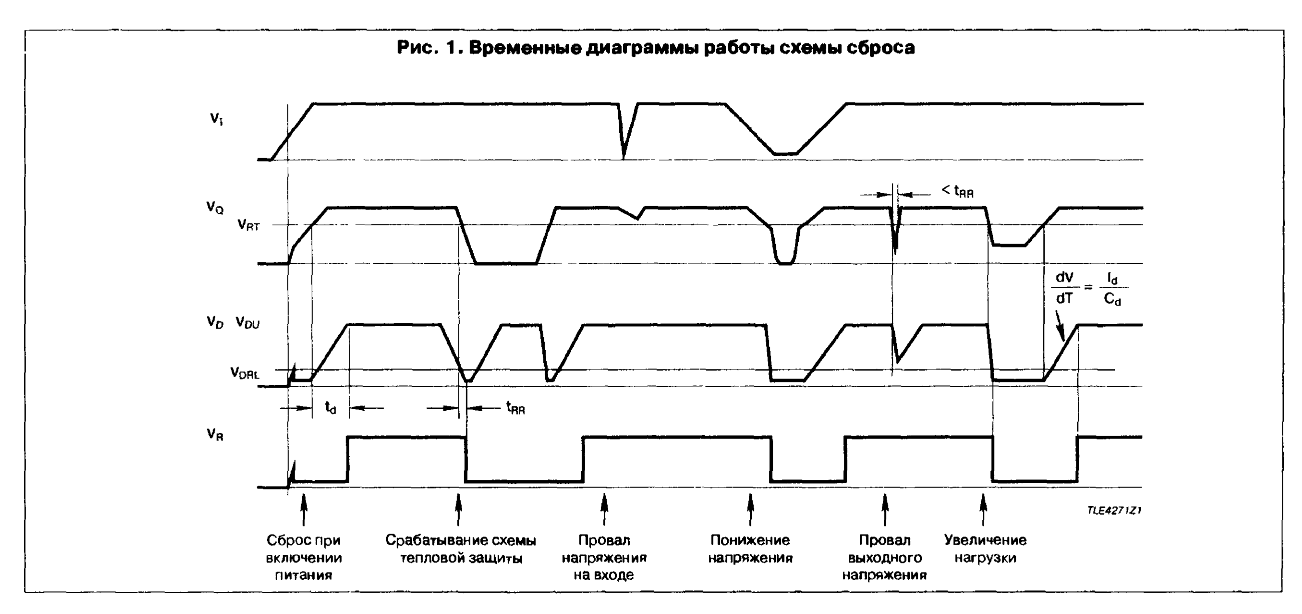
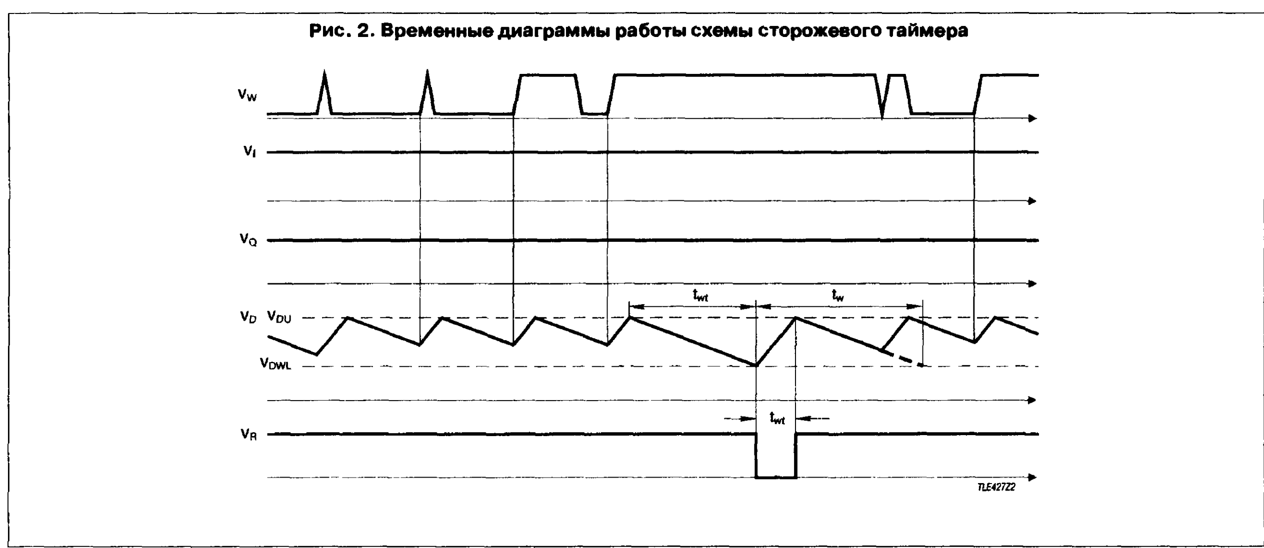
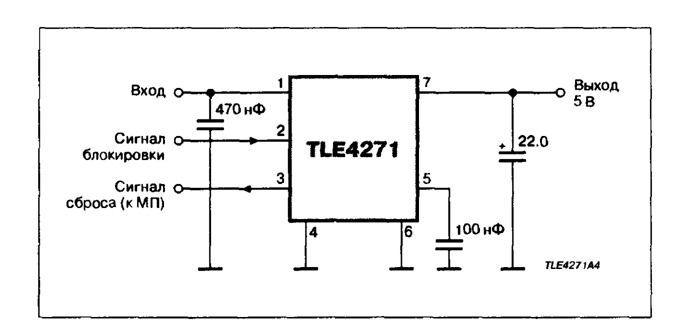


Рис. 2. Временные диаграммы работы схемы сторожевого таймера



ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



ПЯТИВОЛЬТОВЫЙ LOW-DROP СТАБИЛИЗАТОР ФИКСИРОВАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Погрешность выходного напряжения .... ≤ ±2%**
- **Очень низкий ток потребления**
- **Отдельные выходы сигналв сброса и сторожевого таймера**
- **Очень низкое падение напряжения вход-выход при номинальном токе**
- **Встроенная схема сторожевого таймера**
- **Регулируемый порог срабатывания сторожевого таймера**
- **Регулировка порогового напряжения сигнала сброса**
- **Защита от короткого замыкания**
- **Тепловая защита**
- **Защита от переполюсовки**
- **Предназначен для использования в автомобильной электронике**
- **Широкий температурный диапазон**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема TLE4278G представляет из себя Low-Drop стабилизатор фиксированного напряжения 5 В. Максимальное входное напряжение может достигать 45 В. Прибор может обеспечивать выходной ток по крайней мере в 150 мА. Микросхема TLE4278G имеет встроенные схемы защиты от короткого замыкания и тепловой защиты, которые предохраняют ее от чрезмерного повышения температуры. Сторожевой таймер может быть выключен в зависимости от величины нагрузки, для того, чтобы сигнал прерывания от сторожевого таймера не подавался на контроллер в дежурном режиме.

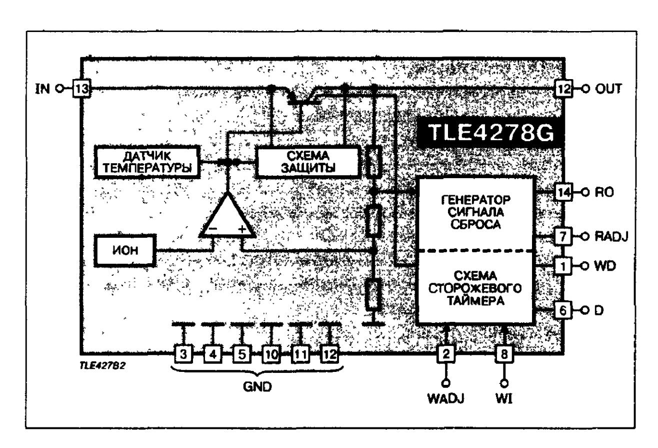
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема стабилизирует входное напряжение V_I в диапазоне 5.5...45 В в выходное напряжение V_Q = 5.0 В. Даже когда выходное напряжение $V_Q < V_{RT}$, генерируется сигнал сброса. Величина порогового напряжения сигнала сброса V_{RT} может быть понижена с помощью внешнего делителя напряжения. Длительность задержки сигнала сброса устанавливается внешним конденсатором. Встроенная схема сторожевого таймера должна быть подключена к внешнему контроллеру. Если на входе сторожевого таймера вовремя не появляется положительный фронт напряжения, выход сторожевого таймера переходит в НИЗКОЕ логическое состояние. Длительность времени ожидания сторожевого таймера устанавливается в широких пределах внешним конденсатором. Величина выходного тока сторожевого таймера определяется внешним резистором подключенным между выводами WADJ и GND. Это гарантирует, что микроконтроллер не активизируется в дежурном режиме, и ток через этот вывод не увеличится. Микросхема защищена от перегрузки и превышения температуры.

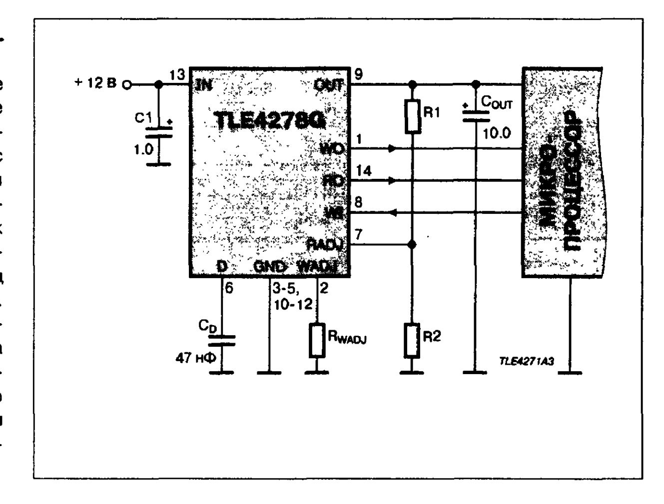
ТИПОНОМИНАЛЫ

Тип	Код заказа	Корпус
TLE4278G	Q67006-A9291	P-DSO-14-4

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ

Пластмассовый корпус типа P-DSO-14-4

Назначение	Вывод	№	№	Вывод	Назначение
Выход сторожевого таймера	WO	1	14	RO	Выход сигнала сброса
Рег. порог. напряжения сторожевого таймера	WADJ	2	13	IN	Вход стабилизатора
Земля	GND	3	12	GND	Земля
Земля	GND	4	11	GND	Земля
Земля	GND	5	10	GND	Земля
Установка задержки схемы сброса	D	6	9	OUT	Выход стабилизатора
Рег. порог. напряжения схемы сброса	RADJ	7	8	WI	Вход сторожевого таймера

TLE4278G

SIEMENS

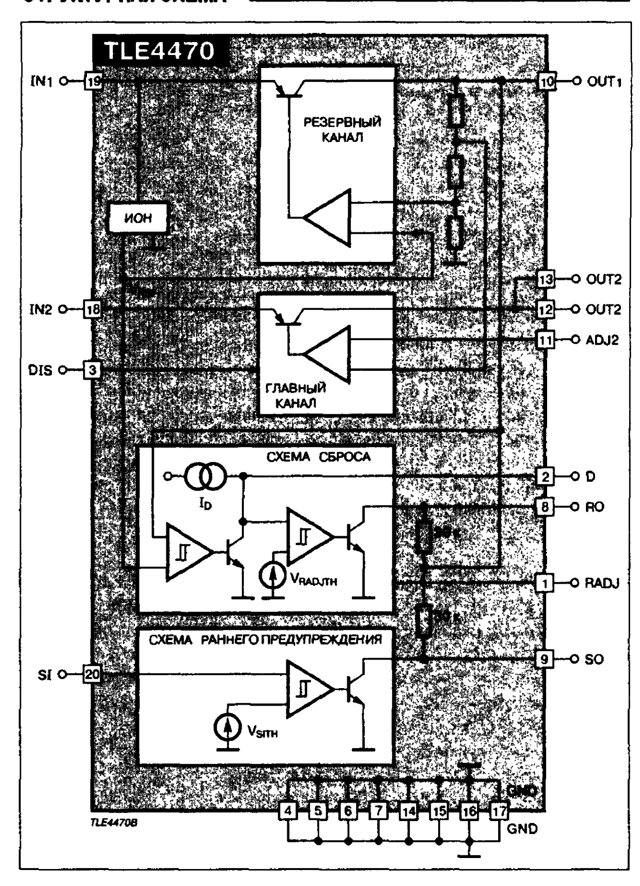
TLE4470

СДВОЕННЫЙ LOW-DROP СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Широкий диапазон рабочих напряжений .... 6...40 В
- Выходной ток резервного канала .... 50 мА ± 2%
- Регулировка порогового напряжения сигнала сброса
- Выходной ток главного канала .... 300 мА ± 2%
- Главный канал отслеживает напряжение резервного квнала
- Встроенная функция блокировки главного канала
- Широкий температурный диапазон .... –40...150°С
- Очень низкий ток потребления в резервном режиме .... < 250 мА
- Регулировка напряжения главного канала .... 5...20 В
- Падение напряжения вход-выход при номинальном токе .... 0.4/0.6 В
- Перепады рабочего напряжения питения .... до 40 В
- Встроенная схема сброса, отслеживающая напряжение резервного канала
- Компаратор раннего предупреждения о понижении напряжения питания
- Защита от короткого замыкания
- Тепловая защита

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



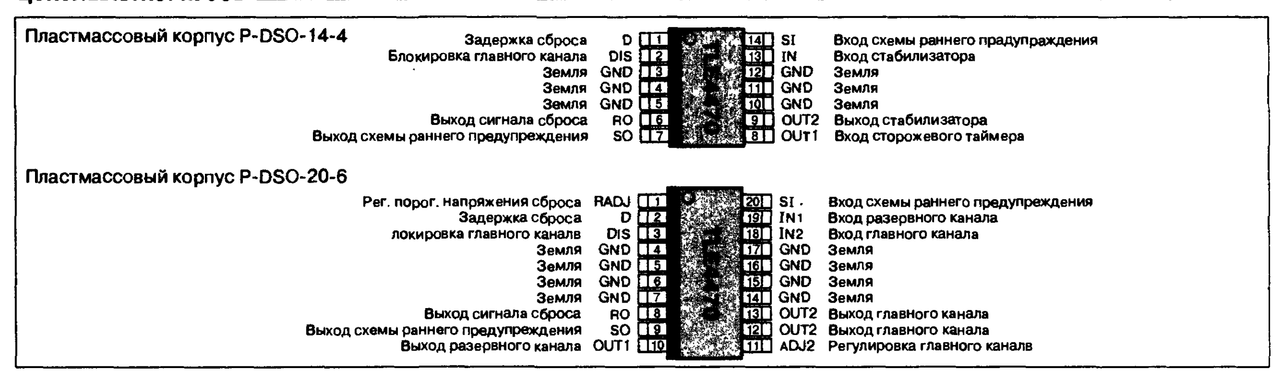
ОПИСАНИЕ

Микросхема TLE 4470 представляет из себя монолитный интегральный Low-Drop стабилизатор напряжения с двумя выходами и дополнительными функциями сброса и монитора входного напряжения. Он разработан для питания микропроцессорных систем управления особенно в автомобильной технике. Прибор выпускается в пластмассовых корпусах P-DSO-14-4 и P-DSO-20-6.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Тип	Код заказа	Корпус
TLE 4470GS	Q67006-A9309	P-DSO-14-4
TLE 4470G	Q67006-A9308	P-DSO-20-6

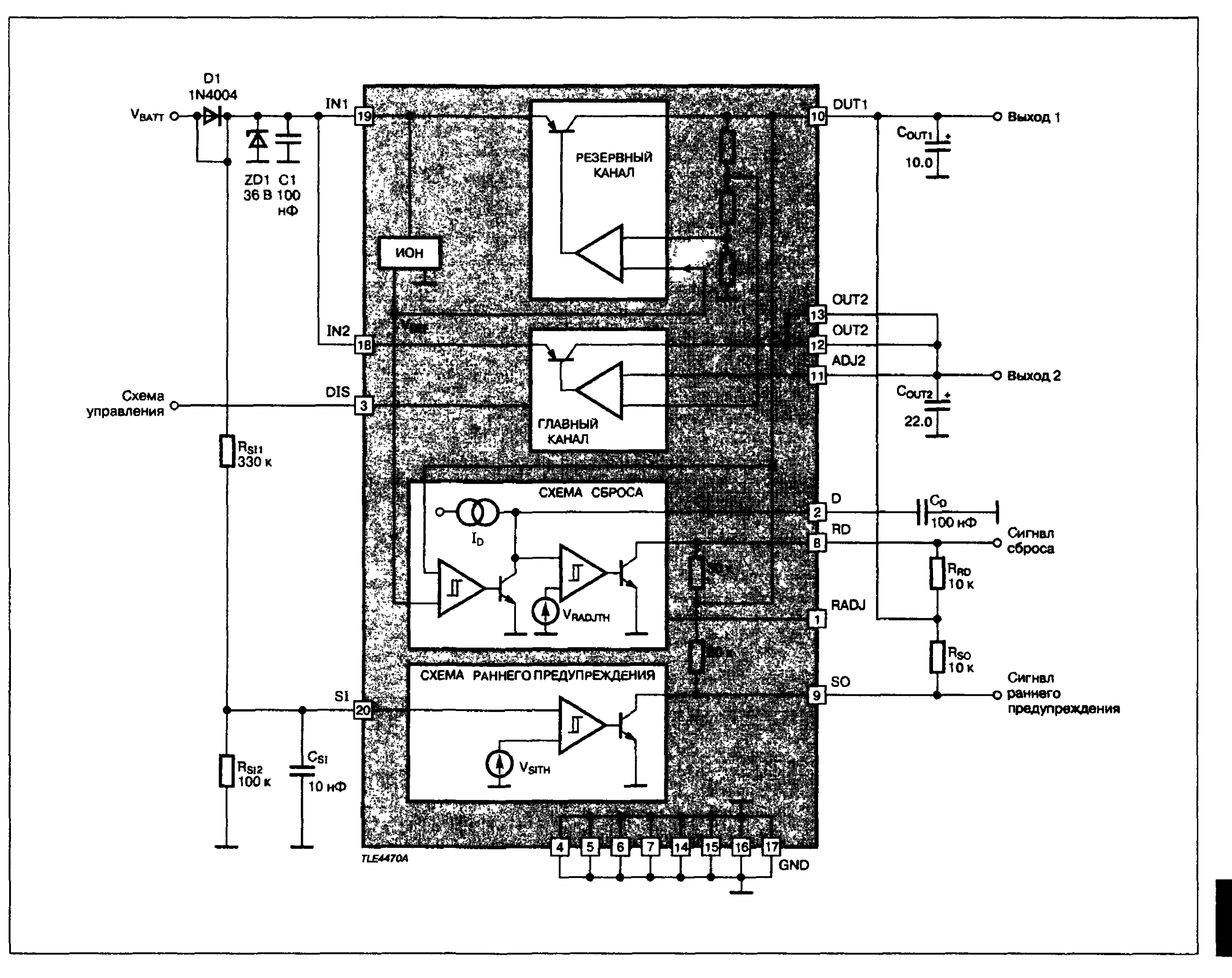
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

Символ	Описание
RADJ	Регулировка порогового напряжения сброса. Для установки порогового напряжения сброса на вывод RADJ подается напряжение с делителя включенного между выходом резервного канала и землей. Если этот вход подключен к земле величина порогового напряжения определяется внутренним делителем
D	Задержка сигнала сброса. Между этим выводом и землей подключается конденсатор, емкость которого определяет длительность задержки сигнала сброса
DIS	Блокировка главного канала. Выход главного канала блокируется ВЫСОКИМ уровнем напряжения на выводе DIS
GND	Земля
RO	Выход сигнала сброса. Выход с открытым коллектором, нагрузочный резистор 30 кОм подключается к выходу резервного канала
SO	Выход схемы раннего предупреждения. Выход с открытым коллектором, нагрузочный резистор 30 кОм подключается к выходу резервного канала
OUT1	Выходное напряжение резервного канала. Шунтируется на землю емкостью с минимальным значением 6 мкФ (ESR < 10 Ом при 10 кГц)
ADJ2	Вход регулировки главного канала. Выходное напряжение главного канала может быть повышено, если на вывод ADJ2 подать напряжение с внешнего делителя
OUT2	Выходное напряжение главного канала. Шунтируется на землю емкостью с минимальным значением 10 мкФ (ESR < 10 Ом при 10 кГц)
IN2	Вход главного канала. Шунтируется на землю керамическим конденсатором как можно ближе к выводу IN2
IN1	Вход резервного канала. Шунтируется на землю керамическим конденсатором как можно ближе к выводу IN1
SI	Вход схемы раннего предупреждения. На этот вывод подается через делитель напряжение непосредственно с конденсатора входного фильтра. Типовое значение порогового напряжения встроенного компаратора 1.35 В

ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



10

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ TEXAS INSTRUMENTS

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Предельные параметры: Диапазон входных напряжений V_I [В]	Предельные параметры: Ток нагрузки I_L [мА]	Предельные параметры: Мощность рассеивания P_D [мВт]	Типовые электрические параметры: Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Типовые электрические параметры: Коэффициент подавления нестабильности V_{REF} [мВ/В]	Типовые электрические параметры: Выходное напряжение V_{OUT} [В]	Типовые электрические параметры: Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Типовые электрические параметры: Выходное напряжение шума V_{NO} (p-p, 0.1...10 Гц) [мкВ]
Регулируемый	TL1431	TO-226 SOT-89 SO-8	Прецизионный регулируемый источник опорного напряжения (V_{REF}...36 В)	Начальный разброс выходного напряжения 0.4%. Диапазон рабочих токов 1...100 мА. Выходной импеданс 0.1 Ом. Быстрый выход на рабочий режим. Низкий ток опорного входа 1.5 мкА. V_{REF} = 2.5 ± 0.01 В.	2.5...37	–	725 (SO-8), 775 (TO-226), 500 (SOT-89)	0.45	1.1	V_{REF}...36	–	8.2
Регулируемый	TL430	TO-226	Регулируемыйисточник опорного напряжения (V_{REF}...30 В)	Температурная стабильность 120 ppm/°C. Диапазон рабочих токов 2...100 мА. Быстрый выход на рабочий режим. Низкий ток опорного входа 3 мкА. V_{REF} = 2.75 ± 0.25 В.	2.75...30	–	775	–	–	V_{REF}...36	–	50
Регулируемый	TL431	DIP-8 SO-8 SOT-89 TO-226	Прецизионный регулируемый источник опорного напряжения (V_{REF}...36 В)	Высокая температурная стабильность 30 ppm/°C. Диапазон рабочих токов 1...100 мА. Выходной импеданс 0.2 Ом. Низкий ток опорного входа 0.4 мкА. V_{REF} = 2.495.	2.5...37	–	775 (TO-226), 500 (SOT-89)	0.4	1.4	V_{REF}...36	–	8.2
Регулируемый	TLV431	SOT-23 TO-226	Низковольтный прецизионный регулируемый источник опорного напряжения (V_{REF}...6 В)	Низкий ток опорного входа 0.15 мкА. V_{REF} = 1.24 ± 0.012 В. Диапазон рабочих токов 0.1...15 мА. Выходной импеданс 0.25 Ом.	1.24...7	–	775 (TO-226), 150 (SOT-23)	0.08	1.5	V_{REF}...6	–	10

СУПЕРВИЗОРЫ

Тип	Корпус	Функция	Особенности	Напряжение питания V_{CC} [В]	Ток потребления I_{CC} [мА]	Мощность рассеивания P_D [мВт]	Лоические уровни «0»/«1» выходных сигналов [В]	Опорное или пороговое напряжение V_{REF}/V_T [В]	Минимальная продолжительность входного импульса t_{WS}	Время нарастания t_R [мкс]	Время спада t_F [мкс]
TL7702/05/09/12/15	SO-8, DIP-8, CERDIP-8, CC-20	Семейство супервизоров с установкой задержки и сигнала сброса	Генерация сигнала сброса во время включения и пропадания напряжения питания. Прямой и инверсный сигналы сброса. Температурно-компенсированное опорное напряжение. Регулируемая длительность импульса сброса.	3.6...20	1.8	725 (SO) 1000 (DIP) 1050 (CER) 1375 (CC)	0.4/V_{CC} - 1.5	2.53 4.55 7.6 10.8 13.5	2 мкс	3.5	0.2
TL7757	SO-8, TO-226, SOT-89	Прецизионный супервизор	Генерация сигнала сброса во время включения и пропадания напряжения питания. Инверсный сигнал сброса. Большой выходной ток 20 мА.	1...7	2.0 (V_{CC}=4.3 В), 0.045 (V_{CC}=4.7...7 В)	725 (SO) 775 (TO) 500 (SOT)	0.4/ 15	4.55±0.12	5 мкс	0.4	0.05
TL7759	SO-8, DIP-8	Четырехвыводной супервизор	Генерация сигнала сброса во время включения и пропадания напряжения питания. Прямой и инверсный сигналы сброса. Малый ток потребления 20 мкА.	1...7	2.0 (V_{CC}=4.3 В), 0.045 (V_{CC}=5.5)	725 (SO) 1000 (DIP)	0.4/ 15	4.55±0.12	5 мкс	1	1
TL7770-5/12/15x	SO-16, DIP-16, CERDIP-16, CC-20	Семейство сдаоенных супервизоров	Генерация сигнала сброса во время включения и пропадания напряжения питания. Два прямых и два инверсных сигнала сброса. Температурно-компенсированное опорное напряжение.	3.5...18	5.0	1025 (SO) 1150 (DIP) 1375 (CERDIP, CC)	0.4/V_{CC} - 1.5	4.55 10.9 13.64	0.15 мкс	0.075	0.05
TLC7701/25/03/33/05	SO-8, DIP-8, CERDIP-8, PW-8, CC-20	Семейство супервизоров с установкой задержки сигнала сброса	Генерация сигнала сброса во время включения и пропадания напряжения питания. Прямой и инверсный сигналы сброса. Температурно-компенсированное опорное напряжение. Малый ток потребления 16 мкА (max).	2...6	0.016	725 (SO) 1000 (DIP) 1050 (CERDIP) 525 (PW) 1375 (CC)	0.2/ 3.7	1.1 2.25 2.63 2.93 4.55	1.1...4.2 мс*	8 нс/В	4 нс/В

* — задержка между входным импульсом и изменением состояния сигналов "Сброс".

ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Категория	Тип	Корпус	Функция	Особенности	Диапазон входных напряжений V_I [В]	Ток нагрузки I_L	Мощность рассеивания P_D [мВт]	Ток потребления I_B (I_L=0) [мА]	Коэффициент подавления нестабильности напряжения питания RR [дБ]	Выходное и/или опорное напряжение V_{OUT} [В]	Падение напряжения вход-выход V_{IO} [В]	Выходное напряжение шума V_{NO} (10 Гц...100 кГц) [мкВ]
Положительный "LOW DROP"	TL750L/ 51Lxx	SO-8 DIP-8, CERDIP-8 TO-220 TO-226 FK020	Семейство слаботочных линейных стабилизаторов с фиксированным выходами	TL750L05 и TL751L05M — фиксированный выход 5.0 В. TL750L08 – 8.0 В. TL750L10 – 10 В. TL750L12 и TL751L12M – 12 В. Нестабильность по току нагрузки 20 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 5 мВ (typ). Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки. Режим блокировки (TL751Lxx).	6/9/11/1 3...26/ –15	150 мА	825 (DIP-8), 1375 (FK020) 1050 (CERDIP-8) 2000 (TO-226), 1000 (DIP-8)	1.0 (500 мкА в режиме блокировки)	65	5±0.2 8±0.32 10±0.4 12±0.48	0.6 (150 мА)	500/700
	TL750M/ 51Mxx	TO-200-3 TO-200-5	Семейство сильноточных линейных стабилизаторов с фиксированным выходом	TL750/51M05 — фиксированный выход 5.0 В. TL750/51M08 – 8.0 В. TL750/51M10 – 10 В.TL750/51M12 – 12 В. Нестабильность по току нагрузки 20 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 10 мВ (typ). Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки. Режим блокировки (TL751Mxx).	6/9/11/1 3...26/ –15	750 мА	2000	5 (200 мкА в режиме блокировки)	55	5±0.05 8±0.08 10±0.1 12±0.12	0.6 (750 мА)	500/ 1000
	TL75LPxx	PW-20	Семейство линейных стабилизаторов с фиксированным выходом	Гарантированный разброс выходного напряжения 2% (–40...+125°С). TL75LP48 – фиксированный выход 4.85 В. TL75LP05 – 5.0 В. TL75LP08- 8.0 В. TL75LP10 – 10 В. TL75LP12 – 12 В. Режим блокировки. Миниатюрный корпус с шагом выводов 1.1 мм.	до 25	400 мА	828	9 (150 мкА в режиме блокировки)	55	4.85±0.1 5±0.1 8±0.16 10±0.2 12±0.24	0.4 (300 мА)	500
	TLV2217-33	PW-20 DIP-14 TO-220	Линейный стабилизатор с фиксированным выходом 3.3 В/500 мА	Нестабильность по току нагрузки 5 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 5 мВ (typ). Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки.	3.8...16	500 мА	2250 (DIP-14), 950 (PW) 2000 (TO-220)	2	62	3.3±0.033	0.5 (700 мА)	500
	TPS71xx/ TPS71Hxx	DIP-8 SO-8 DIP-20 (PW) SO-20 (PWP) (для "H")	Семейство линейных стабилизаторов с регулируемым или фиксированными выходами и гарантированным током 500 мА.	TPS7101/H01 – регулируемый выход. TPS7133/H33 – фиксированный выход 3.3 В. TPS7148/H48 – 4.85 В. TPS7150/H50 – 5.0 В. Нестабильность по току нагрузки 14 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 18 мВ (typ). Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки. Режим блокировки.	2.5/3.77/ 5.2/ 5.33...10	2 А	1175 (DIP-8), 700 (PW, PWP) 725 (SO-8)	0.285 (0.5 мкА в режиме блокировки)	59/54/ 53/55	1.178± 0.033 3.3±0.07 4.85±0.1 5±0.1	0.032 (100 мА)	95/274/ 410/430
	TPS72xx	PW-8 DIP-8 SO-8	Семейство микромощных линейных стабилизаторов с регулируемым или фиксированными выходами и гарантированным током 100 мА.	Гарантированный разброс выходного напряжения ±2% (-40...+125°С). TPS7201 – регулируемый выход (1.2...9.75 В). TPS7233 – фиксированный выход 3.3 В. TPS7248 – 4.85 В. TPS7250 – 5.0 В. Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки. Режим блокировки. Выход индикатора нормальной работы.	–	250 м А	–	0.180 (0.5 мкА в режиме блокировки)	–	1.2...9.75 3.3±0.07 4.85±0.1 5±0.1	0.085 (100 мА)	–
	TPS73xx	PW-8 DIP-8 SO-8	Семейство линейных стабилизаторов с регулируемым или фиксированными выходами, супервизором и гарантированным током 500 мА.	Гарантированный разброс выходного напряжения ±2% (–40...+125°С). TPS7301 – регулируемый выход (1.2...9.75 В). TPS7330 – фиксированный выход 3.0 В. TPS7333 – 3.3 В. TPS7348 – 4.85 В. TPS7350 – 5.0 В. Встроенная схема тепловой защиты и защиты от перегрузки. Режим блокировки.	–	500 мА	–	0.34 (0.5 мкА в режиме блокировки)	–	1.2...9.75 3.0±0.06 3.3±0.07 4.85±0.1 5±0.1	0.035 (100 мА)	–
	TL780xx	TO-200-5	Семейство линейных стабилизаторов с фиксированным выходом	Гарантированный разброс выходного напряжения 2% (0...+125°С). TL780-05 – фиксированный выход 5.0 В. TL780-12 – 12 В. TL780-15 – 15 В. Нестабильность по току нагрузки 4 мВ (typ). Нестабильность по входному напряжению 0.5 мВ (typ).	7/14.5/1 7.5...35	750/350 /230 мА	2000	5.5	85/80/75	5±0.05 12±0.12 15±0.15	2	75
	TL783	TO-220-5	Высоковольтный линейный стабилизатор с регулируемым выходом.	Регулируемый выход 1.25...125 В. Нестабильность по току нагрузки 0.15% (typ). Нестабильность по входному напряжению 0.001% (typ). Встроенная схема тепловой защиты и защиты от КЗ.	126.5	15...700 мА	2000	–	76	1.27±0.03	13 (700 мА)	0.003%

TEXAS INSTRUMENTS

МИКРОМОЩНЫЙ СУПЕРВИЗОР НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- Генерация сигнала сброса при включении питания
- Автоматическая генерация сигнала сброса при падении напряжения питания
- Прецизионный компаратор напряжения
- Температурно-компенсированный источник опорного напряжения
- Программируемая внешним конденсатором длительность сигнала сброса
- Диапазон напряжений питания .... 2...6 В
- Состояние на выходе сброса определено при V_{DD} > 1.1 В
- Управление энергонезависимым ОЗУ с батарейным питанием
- Малый потребляемый ток .... 16 мкА (max)
- Экономичный двухтактный выходной каскад
- Диапазон рабочих температур .... –40...+125°C

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Интегральные схемы супервизоров напряжения питания TLC77xx обеспечивают надежную генерацию сигнала сброса в микропроцессорных системах. При включении питания на выходе сброса RESET устанавливается активный уровень, как только напряжение питания достигнет 1.0 В. После возрастания напряжения питания до 2 В, начинается осуществление контроля за входным напряжением на выводе SENSE. Сигнал сброса остается в активном состоянии до тех пор, пока напряжение на входе SENSE остается ниже порогового значения. После превышения напряжением на входе SENSE порогового значения сигнал сброса остается активным еще на протяжении некоторого промежутка времени. Время задержки определяется номиналом внешнего конденсатора

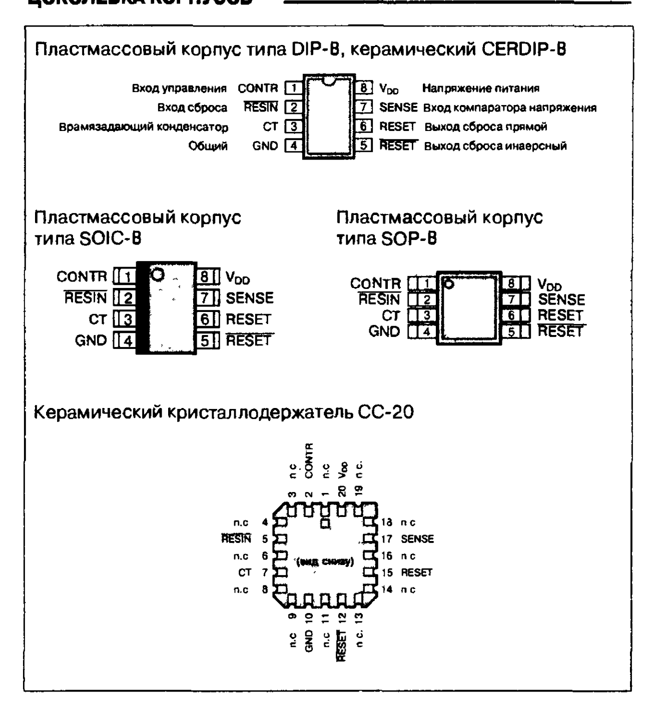
$$t_O = 2.1 \times 10^4 \times C_T$$

где C_T — в Фарадах, а t_O — в секундах

Кроме микросхемы TLC7701, пороговое напряжение которой определяется при помощи внешнего делителя, все остальные интегральные схемы семейства имеют фиксированный порог срабатывания, определяемый внутренним делителем. Когда напряжение на входе SENSE опускается ниже порогового значения, генерируется сигнал сброса, который остается в активном состоянии до тех пор, пока напряжение на входе SENSE снова не превысит порогового значения и не будет отработано время задержки t_O. Пример использования микросхемы TLC77xx для генерации сигнала сброса микропроцессора приведен на **Рис. 1**.

Кроме функций генератора сигнала сброса и супервизора напряжения питания интегральные схемы семейства могут использоваться для управления статическим ОЗУ с батарейным питанием. Если вход CONTR соединен с землей, то активный уровень сигнала на выходе сброса — ВЫСОКИЙ. Таким образом при управлении сигналом выбора микросхемы памяти (CS) при помощи выходного сигнала RESET микросхемы TLC77xx, вход CONTR которой подключен к сигналу выбора банка памяти (CSH1), работа ОЗУ автоматически запрещается при снижении напряжения питания (**Рис. 2**). В этой схеме применения питание TLC77xx осуществляется от батарейного источника.

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОНОМИНАЛЫ

Диапазон рабочих температур [°C]	Пороговое напряжение [В]	Тип корпуса					
		SOIC-8[1]	CC-20	CERDIP-8	DIP-8	SOP-8[2]	Без корпуса
–40...85	1.1	TLC7701ID	–	–	TLC7701P	TLC7701IPW	
	2.25	TLC7725ID	–	–	TLC7725P	TLC7725IPW	
	2.63	TLC7703ID	–	–	TLC7703P	TLC7703IPW	
	2.93	TLC7733ID	–	–	TLC7733IP	TLC7733IPW	
	4.55	TLC7705ID	–	–	TLC7705IP	TLC7705IPW	
–40...125	1.1	TLC7701QD	–	–	TLC7701QP	TLC7701QPW	TLC7701Y
	2.25	TLC7725QD	–	–	TLC7725QP	TLC7725QPW	TLC7725Y
	2.63	TLC7703QD	–	–	TLC7703QP	TLC7703QPW	TLC7703Y
	2.93	TLC7733QD	–	–	TLC7733QP	TLC7733QPW	TLC7733Y
	4.55	TLC7705QD	–	–	TLC7705QP	TLC7705QPW	TLC7705
–55...125	2.93	–	TLC7733MFK	TLC7733MJC	–	–	
	4.55	–	TLC7705MFK	TLC7705MJC	–	–	

Примечания

1. Микросхемы с суффиксом D могут выпускаться на ленте. В обозначении таких микросхем добавляется суффикс R (например TLC7705QDR).
2. Микросхемы с суффиксом PW выпускаются только на ленте, что отражается дополнительным суффиксом LE в их обозначении (например TLC7705QPWLE).

10

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Тип	Номиналы	
	R1 (typ) [кОм]	R2 (typ) [кОм]
TLC7701	0	∞
TLC7725	600	600
TLC7703	696	502
TLC7733	750	450
TLC7705	910	290

Примечание: Выходы сброса двухтактные. Нагрузочных сопротивлений на выходах не требуется.

Временная диаграмма

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Пример использования микросхемы TLC77xx для генерации сигнала сброса микропроцессора

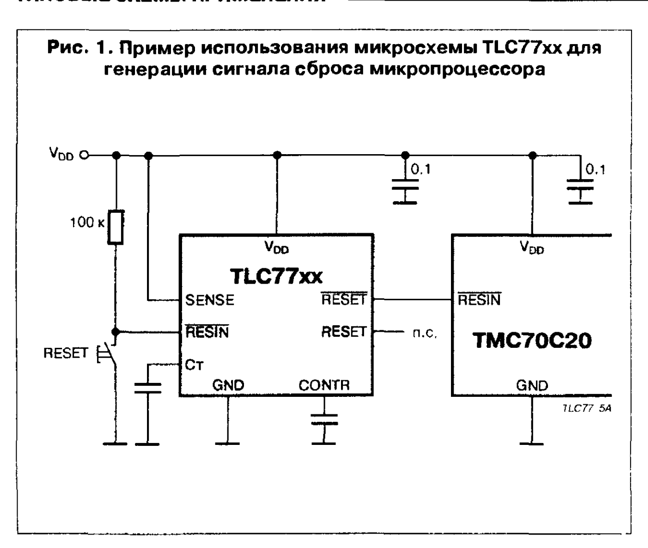
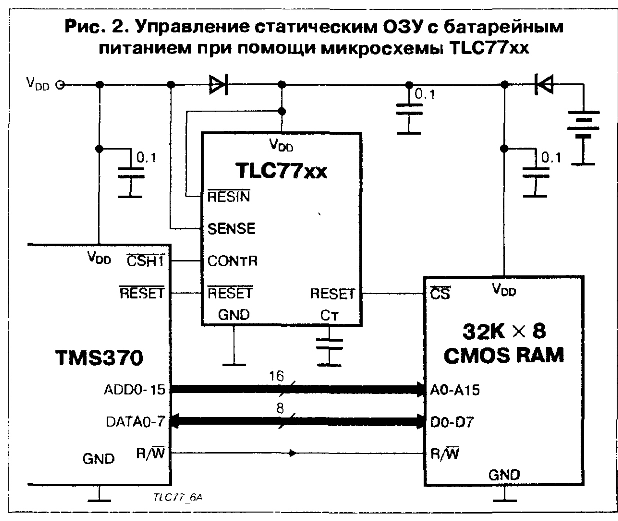


Рис. 2. Управление статическим ОЗУ с батарейным питанием при помощи микросхемы TLC77xx



TEXAS INSTRUMENTS

ПРЕЦИЗИОННЫЙ НИЗКОВОЛЬТНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

ОСОБЕННОСТИ

- Работает при низком напряжении питания .... от 1.24 В
- Малый разброс напряжения стабилизации
  - TLV431 .... 1.5%
  - TLV431A 1.0%
- Регулируемое выходное напряжение .... $V_{REF} < V_{OUT} < 6$ В
- Малый рабочий ток .... 890 мкА (max)
- Низкое выходное сопротивление .... 0.25 Ом (typ)
- Малогабаритные корпуса TO-92 и SOT-23

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Интегральные схемы TLV431 и TLV431A представляют собой низковольтные трехвыводные регулируемые источники опорного напряжения с нормированной температурной стабильностью в индустриальном или коммерческом диапазоне температур. Выходное напряжение может быть установлено при помощи двух внешних резисторов на любом уровне от V_{REF} = 1.24 до 6 В (**Рис. 1**).

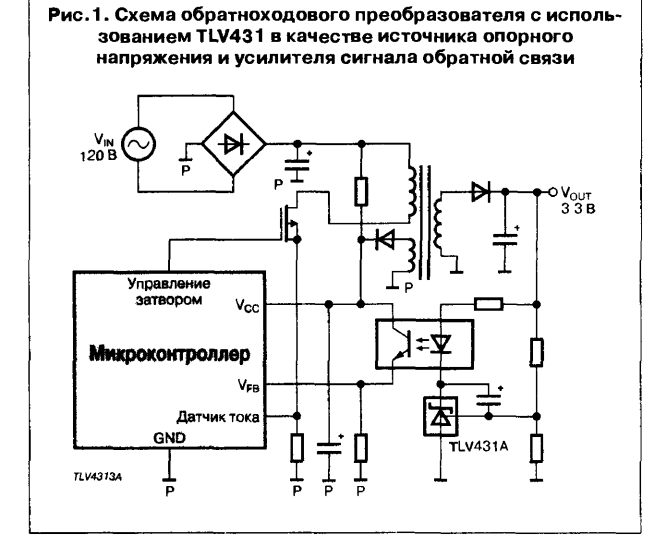
Микросхемы TLV431 и TLV431A отличаются от широко распространенных регулируемых источников опорного напряжения TL431 и TL1431 меньшим значением рабочего напряжения (от 1.24 В).

При совместном использовании с оптроном микросхемы TLV431 и TLV431A являются идеальными источниками опорного напряжения в изолированных цепях обратной связи импульсных источников питания на 3 и 3.3 В.

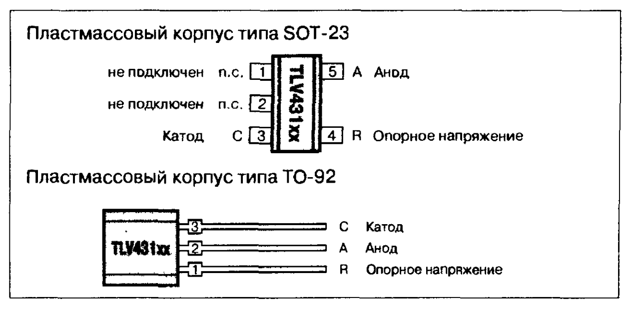
Типичное значение выходного напряжения стабилизаторов составляет 0.25 Ом. Активные выходные цепи обеспечивают прекрасные импульсные параметры микросхем, что делает их идеальной заменой низковольтных стабилитронов во многих схемах применения, включая встроенные стабилизаторы и регулируемые источники питания.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис.1. Схема обратноходового преобразователя с использованием TLV431 в качестве источника опорного напряжения и усилителя сигнала обратной связи



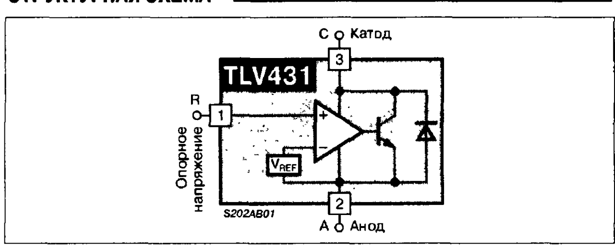
ЦОКОЛЕВКА



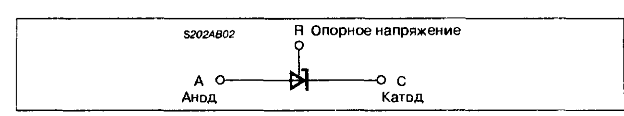
ТИПОНОМИНАЛЫ

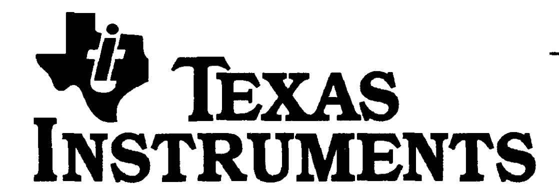
Типономинал	Диапазон рабочих температур [°C]	Допустимый разброс опорного напряжения [%]	Тип корпуса
TLV431CLP	0...+70°C	1.5	TO-92
TLV431CLPR	0...+70°C	1.5	TO-92 на ленточном носителе
TLV431ACLP	0...+70°C	1.0	TO-92
TLV431ACLPR	0...+70°C	1.0	TO-92 на ленточном носителе
TLV431ILP	-40...+85°C	1.5	TO-92
TLV431ILPR	-40...+85°C	1.5	TO-92 на ленточном носителе
TLV431AILP	-40...+85°C	1.0	TO-92
TLV431AILPR	-40...+85°C	1.0	TO-92 на ленточном носителе
TLV431CDBV	0...+70°C	1.5	SOT-23 на ленточном носителе
TLV431ACDBV	0...+70°C	1.0	SOT-23 на ленточном носителе
TLV431IDBV	-40...+85°C	1.5	SOT-23 на ленточном носителе
TLV431AIDBV	-40...+85°C	1.0	SOT-23 на ленточном носителе
TLV431Y	–	–	без корпуса

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ





TL783

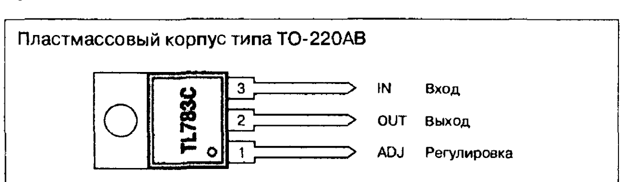
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение регулируется в диапазоне 1.25...125 В при помощи внешнего резистивного делителя**
- **Большой выходной ток .... до 700 мА**
- **Защита от короткого замыкания, выхода за пределы области безопасной работы, тепловая защита**
- **Нестабильность по входному напряжению 0.001%/В**
- **Нестабильность по току нагрузки 0.15%**
- **Коэффициент подавления пульсаций входного напряжения .... 76 дБ**
- **Стандартный корпус TO-220AB**

ЦОКОЛЕВКА

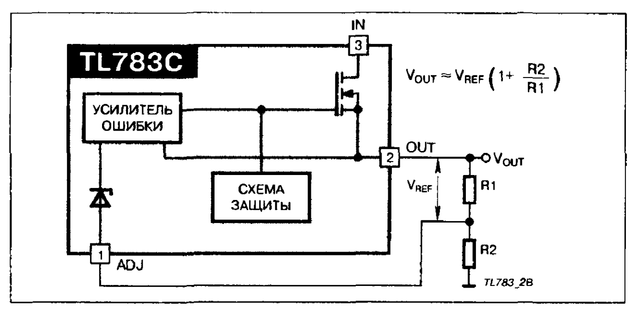
Пластмассовый корпус типа TO-220AB



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Диапазон рабочих температур [°C]	Тип корпуса
TL783CKC	0...125	TO-220
TL783Y	0...125	без корпуса

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Интегральные схемы TL783C представляют собой трехвыводные регулируемые высоковольтные линейные стабилизаторы с диапазоном выходных напряжений 1.25...125 В и внутренним силовым МОП-транзистором с выходным током более 700 мА. Стабилизатор предназначен для использования в высоковольтных цепях, в которых не могут быть использованы стандартные биполярные стабилизаторы. Прекрасные электрические параметры, не уступающие большинству биполярных стабилизаторов, достигнуты благодаря последним достижениям в схемотехнике и технологии изготовления.

В микросхемах семейства TL783 совмещена стандартная биполярная технология и высоковольтный МОП-транзистор с двойной диффузией. Это позволило обеспечить пробивное напряжение, значительно превышающее возможности стандартной биполярной технологии. Благодаря отсутствию явлений вторичного пробоя и тепловой нестабильности, связанных с биполярной технологией производства выходного каскада, удалось обеспечить полноценную защиту от перегрузки при разности напряжений между входом и выходом до 125 В. Другими особенностями микросхем семейства является ограничение выходного тока, защита от выхода за пределы области безопасной работы и тепловая защита. Даже если вывод ADJ случайно будет отключен работоспособность цепей защиты полностью сохраняется.

Для управления выходным напряжением требуется использование всего двух внешних резисторов. Внутренний источник опорного напряжения создает фиксированную разность потенциалов между выходом микросхемы и выводом ADJ. Это напряжение вызывает протекание тока через резисторы R1 и R2, определяя выходное напряжение стабилизатора.

$V_O = V_{REF}(1+R2/R1) + I_{IADJ} \times R2$

$V_O < V_{REF}(1+R2/R1)$

Малый входной ток вывода ADJ позволяет свести к минимуму погрешность, связанную с протеканием входного тока через резистор R2. Чтобы достичь малого входного тока вывода управления, внутренние цепи микросхемы построены так, что весь потребляемый ток протекает через выход стабилизатора. Поэтому для сохранения работоспособности микросхемы должна быть обеспечена цепь протекания минимального тока нагрузки. Рекомендуемый номинал резистора R1 = 82 Ом обеспечивает протекание минимального тока нагрузки 15 мА. Этот номинал может быть увеличен, если падение напряжение вход-выход меньше 125 В или если цепи нагрузки микросхемы обеспечивают протекание минимального тока.

Микросхема сохраняет работоспособность при отсутствии шунтирующих конденсаторов, однако стабилизатор может самовозбуждаться при определенных значениях емкости нагрузки в случае, если не используется входной шунтирующий конденсатор. Поэтому входной шунтирующий конденсатор должен использоваться при удалении стабилизатора на расстоянии более 10 см от конденсатора фильтра источника питания. В большинстве случаев достаточно использования алюминиевого электролитического конденсатора номиналом 1 мкФ. Выходной конденсатор, хотя и не требуется, но улучшает переходную характеристику стабилизатора и работу цепей защиты в случае неожиданного короткого замыкания в нагрузке. Высокий коэффициент подавления пульсаций входного напряжения может быть достигнут и без использования шунтирующего конденсатора на выводе ADJ. Более того, использование такого конденсатора может привести к значительному ухудшению переходной характеристики стабилизатора.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Регулируемый стабилизатор с выходным напряжением 1.25...125 В

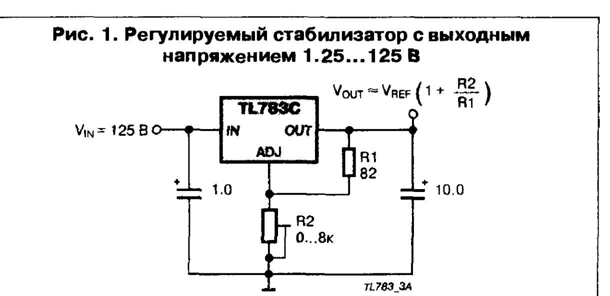


Рис. 2. Стабилизатор напряжения на 125 В с защитой от короткого замыкания

Рис. 3. Стабилизатор напряжения на 50 В с внешним силовым транзистором

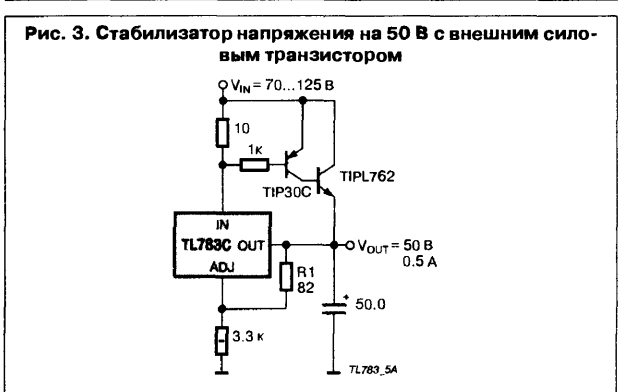


Рис. 4. Регулируемый стабилизатор напряжения с внешним силовым транзистором и ограничением выходного тока

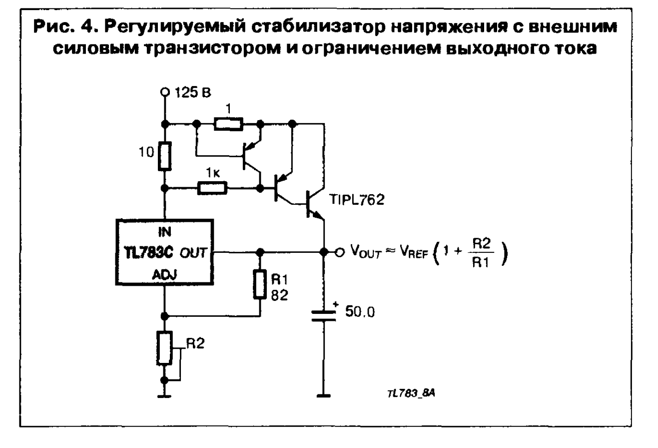


Рис. 5. Стабилизатор втекающего тока

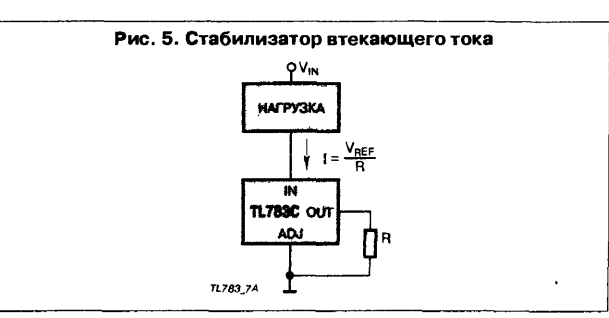


Рис. 6. Стабилизатор вытекающего тока

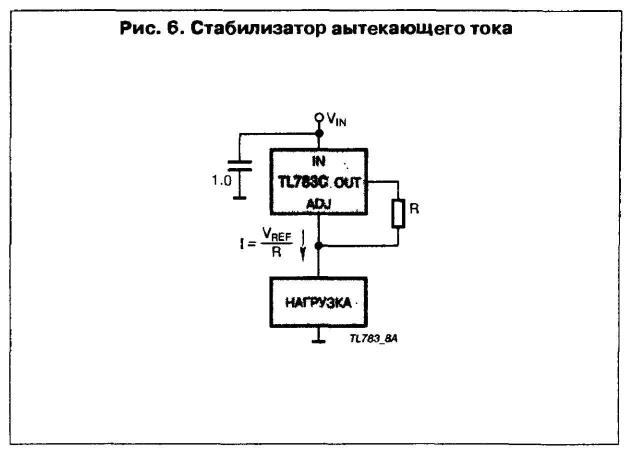


Рис. 7. Высоковольтный повторитель напряжения с постоянным смещением

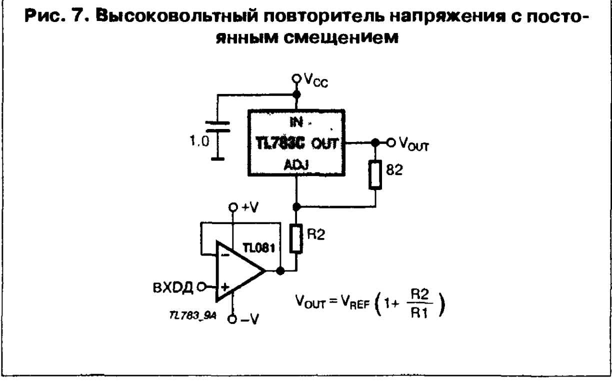
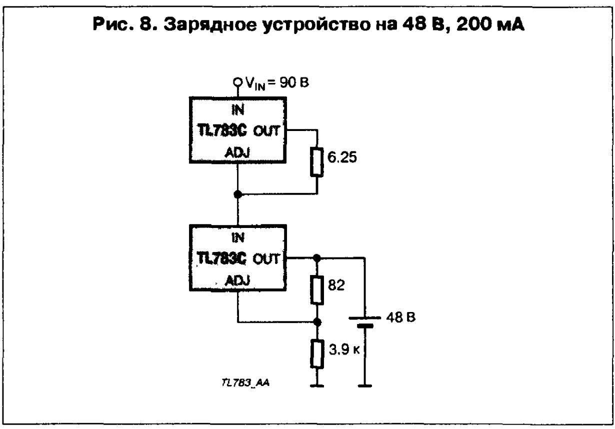
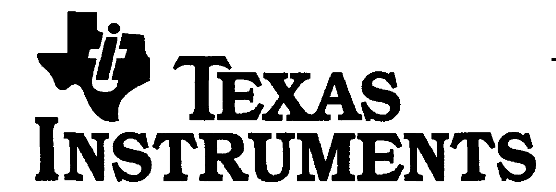


Рис. 8. Зарядное устройство на 48 В, 200 мА



10



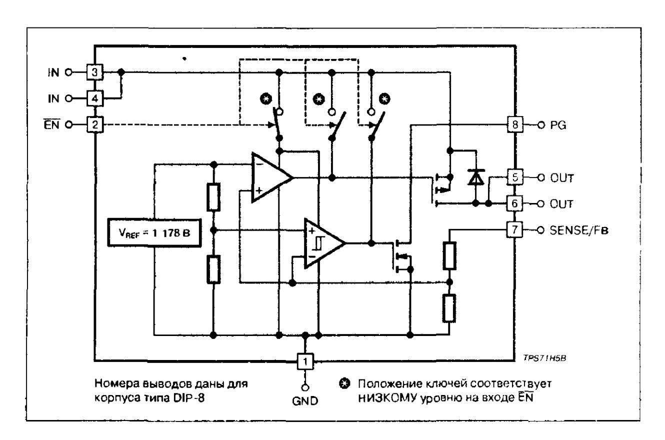
TPS71xx/71Hxx

ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ С МАЛЫМ ПАДЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

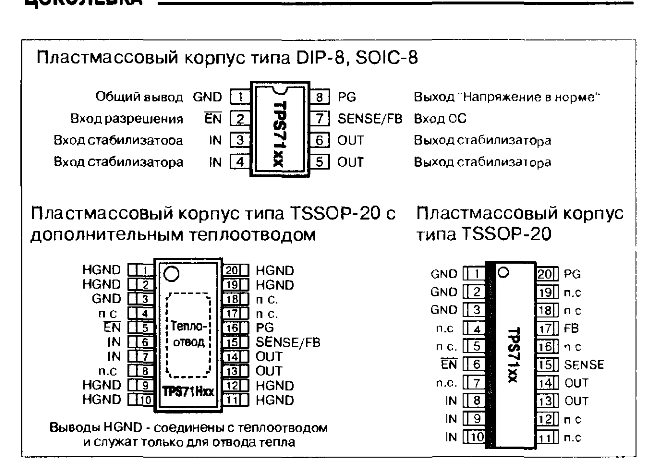
ОСОБЕННОСТИ

- **Выходное напряжение:**
  - **фиксированное .... 3.3, 4.85, 5 В**
  - **регулируемое .... 1.2...9.75 В**
- **Очень малое падение напряжения на стабилизаторе (для TPS7150 при I_O = 100 мА) .... 32 мВ (max)**
- **Очень малый и не зависящий от нагрузки ток потребления .... 285 мкА (typ)**
- **Стабильная работа при отсутствии тока нагрузки**
- **Очень малый ток потребления в режиме покоя .... 0.5 мкА (max)**
- **Начальный разброс выходного напряжения 2%**
- **Диапазон выходного тока .... 0...500 мА**
- **Выход флага "Питание в норме"**
- **Малогабаритные корпуса DIP-8, SO-8, TSSOP-20 и TSSOP-20 со встроенным теплоотводом**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



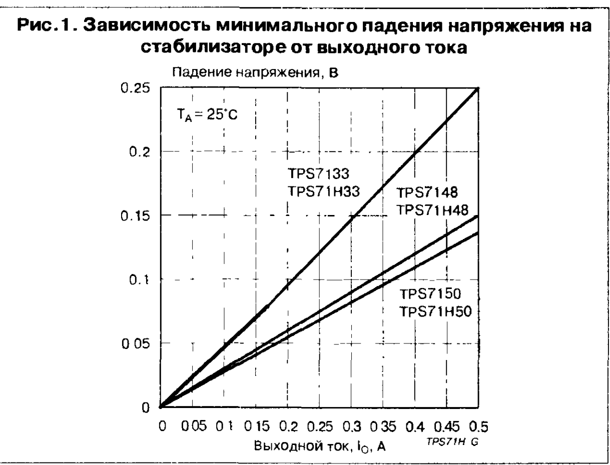
ЦОКОЛЕВКА



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Интегральные схемы TPS71xx и TPS71Hxx представляют собой семейство маломощных линейных стабилизаторов с малым падением напряжения. Замена силового *p-n-p*-транзистора на *p*-МОП транзистор позволила на порядок уменьшить падение напряжения на стабилизаторе и потребляемый ток. Благодаря тому, что *p*-МОП транзистор ведет себя как управляемый низкоомный резистор, падение напряжения на стабилизаторе очень мало (для TPS7150 максимум 32 мВ при выходном токе 100 мА) и прямо пропорционально выходному току. Кроме того, *p*-МОП транзистор обладает ничтожно малым входным током, что позволяет обеспечить очень малый и не зависящий от нагрузки ток потребления (типичное значение 285 мкА во всем диапазоне выходных токов $0 < I_{OUT} < 500$ мА). При этом стабильная работа микросхемы сохраняется и при полном отсутствии тока нагрузки. Эти два ключевых параметра становятся особенно важны при использовании стабилизатора в составе различного оборудования с батарейным питанием. Кроме того микросхемы TPS71xx и TPS71Hxx могут быть переключены в состояние покоя. При подаче сигнала ВЫСОКОГО уровня на вход $\overline{EN}$ стабилизатор отключается, потребляя в этом режиме всего 0.5 мкА.

Дополнительный выход PG — "Питание в норме" информирует о недопустимом снижении напряжения питания и может служить для управления сбросом микропроцессора или управления индикатором недостаточного заряда батареи питания.


Рис.1. Зависимость минимального падения напряжения на стабилизаторе от выходного тока

Интегральные схемы семейства рассчитаны на фиксированные значения выходного напряжения 3.3, 4.85 и 5 В или на выходное напряжение, регулируемое в диапазоне 1.2...9.75 В при помощи внешнего резистивного делителя (**Рис.2**). Резисторы в цепи обратной связи подбираются такими, чтобы обеспечить ток делителя около 7 мкА. Рекомендуемое значение номинала R2 составляет 169 кОм, а R1 подбирается для достижения желаемого выходного напряжения по следующей формуле

$$R1 = \left(\frac{V_O}{V_{REF}} - 1\right) \times R2$$

Рис. 2. Регулировка выходного напряжения стабилизаторов TPS7101 и TPS71H01

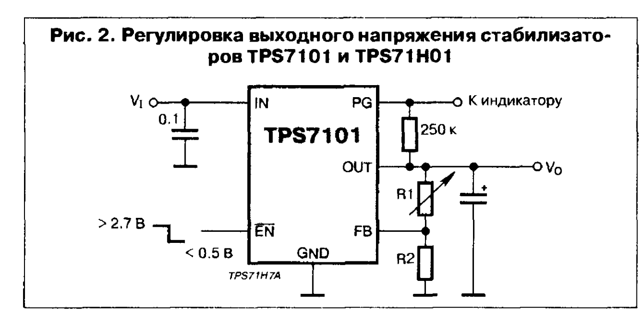


Таблица номиналов резисторов к схеме на рис. 2

Выходное напряжение [В]	R1	R2	Единица измерения
2.5	191	169	кОм
3.3	309	169	кОм
3.6	348	169	кОм
4	402	169	кОм
5	549	169	кОм
6.4	750	169	кОм

Допустимый разброс выходного напряжения интегральных схем семейства составляет максимум 2% во всем диапазоне входных напряжений, токов нагрузки и рабочих температур (3% для регулируемого варианта).

Интегральные схемы семейств TPS71xx и TPS71Hxx содержат дополнительный вход SENSE сигнала обратной связи, который для нормальной работы стабилизатора с фиксированным выходным напряжением должен быть соединен непосредственно с его выходом. Однако допустимо подключение входа обратной связи к наиболее важной точке цепи питания системы (дистанционное измерение) для достижения оптимальной стабилизации именно в этой точке. Внутри микросхемы вход обратной связи подключен через высокоомный делитель к широкополосному усилителю сигнала обратной связи. Внешние соединения вывода SENSE необходимо выполнять так, чтобы обеспечить минимальный уровень шумов и наводок на входе. Однако подключение на входе дополнительной RC-цепи для снижения уровня шума не рекомендуется, так как может привести к самовозбуждению стабилизатора.

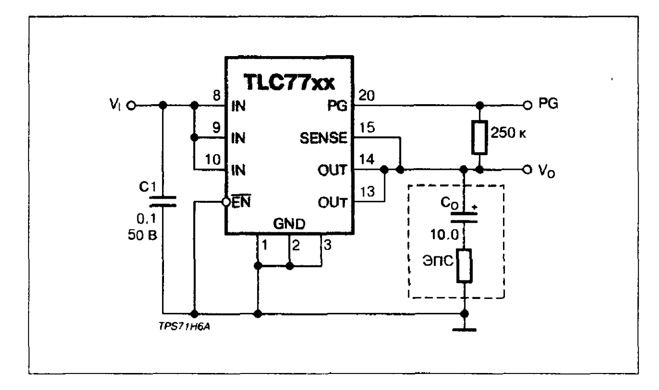
Интегральные схемы семейства выпускаются в малогабаритных корпусах DIP-8, SO-8, TSSOP-20 и TSSOP-20 со встроенным теплоотводом. Максимальная высота корпуса TSSOP-20 над поверхностью печатной платы составляет всего 1.2 мм.

Семейство TPS71Hxx выпускается в корпусе TSSOP-20 с дополнительным теплоотводом с нижней стороны корпуса. После пайки интегральной схемы на поверхность печатной платы она может рассеивать мощность до нескольких ватт. Вывод теплоотвода электрически соединен с подложкой интегральной схемы и может служить в качестве дополнительного вывода общего провода. Поэтому теплоотводящая поверхность печатной платы может быть соединена с общим проводом, либо оставлена неприсоединенной.

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Выходное напряжение [В]			Диапазон рабочих температур [°C]	Тип корпуса
	не менее	типовое	не более		
TPS7150QD	4.9	5.0	5.1	-40...+125	SO-8
TPS7150QP	4.9	5.0	5.1	-40...+125	DIP-8
TPS7150QPWLE	4.9	5.0	5.1	-40...+125	TSSOP
TPS71H50QPWPLE	4.9	5.0	5.1	-55...+150	TSSOP с теплоотводом
TPS7150Y	4.9	5.0	5.1	-40...+125	без корпуса
TPS7148QD	4.75	4.85	4.95	-40...+125	SO-8
TPS7148QP	4.75	4.85	4.95	-40...+125	DIP-8
TPS7148QPWLE	4.75	4.85	4.95	-40...+125	TSSOP
TPS71H48QPWPLE	4.75	4.85	4.95	-55...+150	TSSOP с теплоотводом
TPS7148Y	4.75	4.85	4.95	-40...+125	без корпуса
TPS7133QD	3.23	3.3	3.37	-40...+125	SO-8
TPS7133QP	3.23	3.3	3.37	-40...+125	DIP-8
TPS7133QPWLE	3.23	3.3	3.37	-40...+125	TSSOP
TPS71H33QPWPLE	3.23	3.3	3.37	-55...+150	TSSOP с теплоотводом
TPS7133Y	3.23	3.3	3.37	-40...+125	без корпуса
TPS7101QD	регулируемое 1.2...9.75 В			-40...+125	SO-8
TPS7101QP	регулируемое 1.2...9.75 В			-40...+125	DIP-8
TPS7101QPWLE	регулируемое 1.2...9.75 В			-40...+125	TSSOP
TPS71H01QPWPLE	регулируемое 1.2...9.75 В			-55...+150	TSSOP с теплоотводом
TPS7101Y	регулируемое 1.2...9.75 В			-40...+125	без корпуса

ТИПОВАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ СТАБИЛИЗАТОРА



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ФИРМЫ UNITRODE

ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Тип	Корпус	Функциональное назначение	Выходной ток [А]	Выходное напряжение [В]	Входное напряжение [В]	Падение напряжения [В]	Нестабильность по входному. напряжению [мВ]	Нестабильность по току [мВ]	Ток потребления [мкА]
UCC381-xx	SOIC-8	Low Drop стабилизатор напряжения 1 А	1.0	3.3, 5.0, 1.25...8.5	9	0.5	1.0	2.0	400
UC382-xx	TO-220-5, TO-263-5	Быстродействующий Low Drop стабилизатор напряжения	3.0	1.5, 2.1, 2.5, 1.2...7.0	7.5	0.45	-	0.5	18000
UCC383-xx	TO-220, TO-220-5, TO-263, TO-263-5	Low Drop стабилизатор напряжения 3 А	3.0	3.3, 5.0, 1.25...10	11	0.45	2.0	10.0	400
UC385-xx	TO-220-5, TO-263-5	Быстродействующий Low Drop стабилизатор напряжения	5.0	1.5, 2.1, 2.5, 1.2...7.0	7.5	0.5	-	0.5	40000
UC3832	DIP-14, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Low Drop стабилизатор-контроллер	0.3	2.0...33	36	1.5	0.033%	-5.0	10000
UC3833	DIP-8, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Low Drop стабилизатор-контроллер	0.3	2.0...33	36	1.5	-	-5.0	10000
UC3834	DIP-16, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Low Drop стабилизатор-контроллер	0.35	1.5...37	40	0.5	1.0	1.0	10000
UC3835	DIP-8, SOIC-8, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Low Drop стабилизатор-контроллер	0.5	5.0	40	2.5	6.0	3.0	4000
UC3836	DIP-8, SOIC-8, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Low Drop стабилизатор-контроллер	0.5	2.5...37	40	2.5	6.0	3.0	4000
UC39431	DIP-8, SOIC-8	Прецизионный регулируемый параллельный стабилизатор	-	2.2...36	36	-	1.2	1.2	-
UC39432	DIP-8, SOIC-8	Прецизионный аналоговый контроллер	-	2.2...36	36	-	1.2	1.2	-

СУПЕРВИЗОРЫ И МОНИТОРЫ ПИТАНИЯ

Тип	Корпус	Функциональное назначение	Особенности	Выходной ток [А]	Опорное напряжение [В]	Входное или питающее напряжение [В]	Задержка	Нестабильность по входному напряжению [мВ]	Нестабильность по току [мВ]	Ток потребления [мА]
UC3543	DIP-16, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Супервизор питания	Программируемое время задержки. Схема ограничения выходного тока. Мощный выход для управления тиристором.	0.05	2.5	5...35	400 нс (C_D = 0) 10 мс (C_D = 1 мкФ)	1	1	7
UC3544	DIP-18, SOIC-18, PLCC-20, LCC-20	Супервизор питания	Программируемое время задержки. Схема ограничения выходного тока. Мощный вход (600 мА) для управления тиристором. Специальный вход компаратора для мониторинга отрицательного напряжения.	0.05	2.5	5...35	400 нс (C_D = 0) 10 мс (C_D = 1 мкФ)	1	1	7
UC3903	DIP-18, SOIC-18, PLCC-20, LCC-20	Четырехканальный монитор питания	Регулировка верхнего и нижнего порогов срабатывания. Встроенный инвертор для отрицательных напряжений	0.05	2.5	8.. 40	30 мс/мкФ	1	1	7
UC3904	DIP-18, SOIC-18, PLCC-20	Прецизионный четырехканальный монитор питания	Программируемое время задержки. Регулировка верхнего и нижнего порогов срабатывания. Мониторинг отрицательного напряжения	0.017	2.5	475...20	250 мс/мкФ	5	6	3.2
UC3908	SOIC-8, TO-220-5, TO-263-5	Программируемый фиксатор напряжения	Выход индикации перенапряжения. Большой выходной ток.	0...13	1.14	3...10	-	0.2%/В	2%/А	0.1
UC3910	DIP-16, SOIC-16	Монитор питания и четырехразрядный ЦАП	Программируемое время задержки. Регулировка верхнего и нижнего порогов срабатывания.	0.01	5	8 ..12	5 мкс	-	-	10 (V_{CC} = 12 В)

КОНТРОЛЛЕРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ

Тип	Корпус	Функциональное назначение	Особенности	Напряжение срабатывания [В]	Опорное напряжение [В]	Напряжение питания [В]	Скорость нарестания выходного сигнала [В/мкс]	Коэффициент подавления нестабильности источника питания [дБ]	Ток потребления [мкА]
UC3902	DIP-8, SOIC-8	Контроллер распределения нагрузки	Дифференциальное подключение к шине. Переход в дежурный режим при понижении питания.	2.5	2.3	2.7...20	0.27	90	6 (V_{CC} = 20 В)
UC3907	DIP-16, SOIC-16, PLCC-20, LCC-20	Контроллер распределения нагрузки	Дифференциальный высокоомный вход. Встроенный драйвер оптопары. Индикация статуса.	2.0	1.75	1.5...35	0.4	60	6

INTEGRATED CIRCUITS UNITRODE

UCC383-3/-5/-ADJ

СЕМЕЙСТВО LOW DROP СТАБИЛИЗАТОРОВ НА ТОК 3 А

ОСОБЕННОСТИ

- **Семейство прецизионных регулируемых стабилизаторов положительного напряжения**
- **Падение напряжения вход-выход:**
  - **при токе 3 А .... 0.45 В**
  - **при токе 10 мА .... 50 мВ**
- **Ток потребления независимо от нагрузки .... 400 мкА**
- **Пятивыводная версия с регулируемым напряжением**
- **Трехвыводные версии на фиксированные напряжения .... 3.3 и 5 В**
- **Блокировка логическим уровнем**
- **Предельная мощность рассеивания при КЗ .... 3% x V_{IN} x I_{SHORT}**
- **Низкий ток утечки с выхода на вход**
- **Встроенная схема тепловой защиты**

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

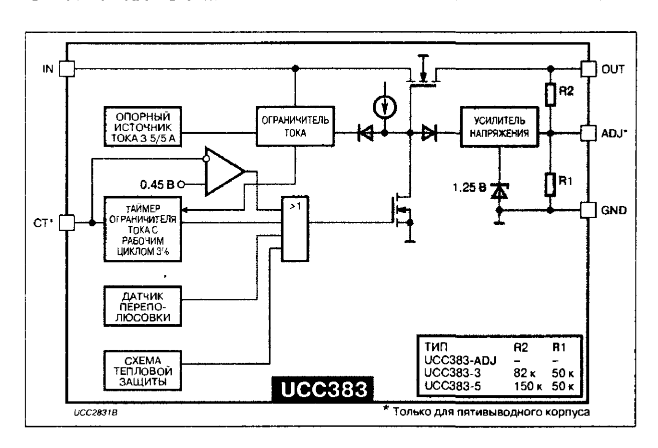
Семейство микросхем UCC383-3/-5/-ADJ линейных последовательных Low Drop стабилизаторов положительного напряжения предназначено для применений, где имеет значение низкое потребление мощности самим стабилизатором. Изготовленный по BiCMOS технологии, UCC383-5 стабилизирует ток 3 А при разности напряжений вход-выход только 0.45 В (typ) (гарантированное падение напряжения вход-выход 0.6 В). Эти стабилизаторы защищены от приложения обратного напряжения, что предотвращает протекание тока в обратном направлении. Потребляемый ток всегда меньше 650 мкА. Приборы внутренне скомпенсированы таким образом, что устраняется потребность даже в минимальном выходном конденсаторе.

Микросхемы UCC383-3 и UCC383-5 выпускаются в трехвыводных корпусах и имеют выходы установленные на 3.3 и 5.0 В соответственно. Выходное напряжение стабилизируется с точностью до 1.5% при комнатной температуре. Прибор UCC383-ADJ выпускается в пятивыводном корпусе и допускает регулировку выходного напряжения с помощью внешнего резистивного делителя.

Ток короткого замыкания внутренне ограничен. Прибор реагирует на длительную перегрузку по току, выключением после времени задержки T_{ON} и остается выключенным в течение периода T_{OFF}, который в 32 раза продолжительнее времени задержки T_{ON}. Если перегрузка по току не прекращается, микросхема начинает включаться и выключаться с рабочим циклом $T_{ON}/(T_{ON} + T_{OFF})$, равным 3%. Это значительно уменьшает рассеяние мощности во время короткого замыкания и означает, что радиаторы должны быть рассчитаны только на режим нормальной эксплуатации. В трехвыводных версиях микросхем длительность T_{ON} фиксирована и равна 750 мкс, а в регулируемой пятивыводной версии, она устанавливается внешним конденсатором (T_{OFF} всегда в 32 раза продолжительнее времени задержки T_{ON}). Внешний вывод установки длительности включения/выключения CT в пятивыводной версии также служит в качестве входа блокировки (НИЗКИМ логическим уровнем).

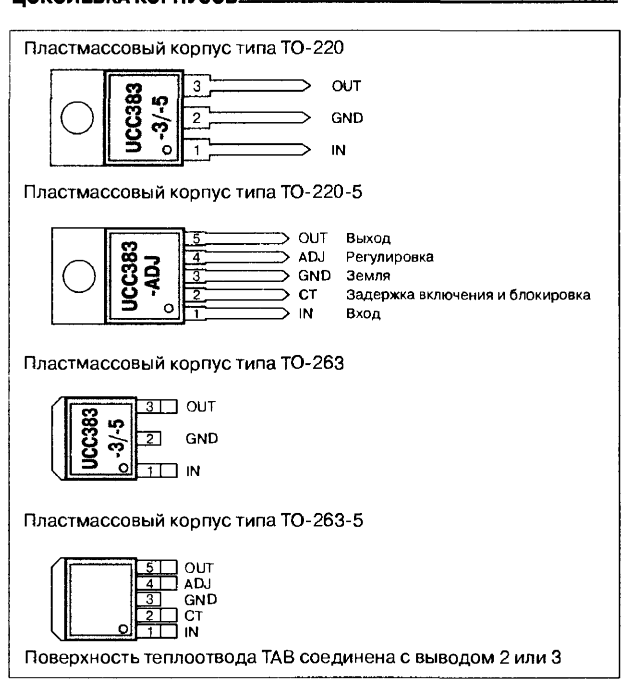
Внутреннее рассеяние мощности определяется схемой тепловой защиты. Выключение происходит, если температура кристалла превышает 165°C. Микросхема останется выключенной пока температура не понизится до 20°C. Микросхемы из ряда UCC283 предназначены для эксплуатации в индустриальном диапазоне температур -40...+85°C, а из ряда UCC383 для диапазона 0...+70°C. Эти приборы выпускаются в мощных пластмассовых корпусах TO-220 и TO-263.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



* Только для пятивыводного корпуса

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



Поверхность теплоотвода TAB соединена с выводом 2 или 3

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	T_A	Корпус
UCC283-3T	-40 . 85°C	TO-220
UCC283-5T	-40 85°C	TO-220
UCC283-3TD	-40. 85°C	TO-263
UCC283-5TD	-40...85°C	TO-263
UCC383-3T	0.. 70°C	TO-220
UCC383-5T	0...70°C	TO-220
UCC383-3TD	0...70°C	TO-263
UCC383-5TD	0.. 70°C	TO-263
UCC283-ADJT	-40 . 85°C	TO-220-5
UCC383-ADJT	0.. 70°C	TO-220-5
UCC283-ADJTD	-40...85°C	TO-263-5
UCC383-ADJTD	0.. 70°C	TO-263-5

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 1. Типовая схема включения стабилизаторов фиксированного напряжения

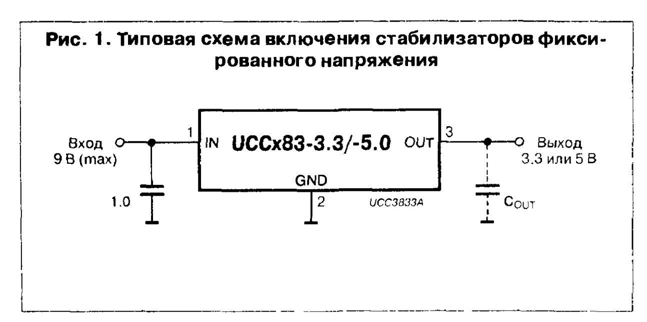
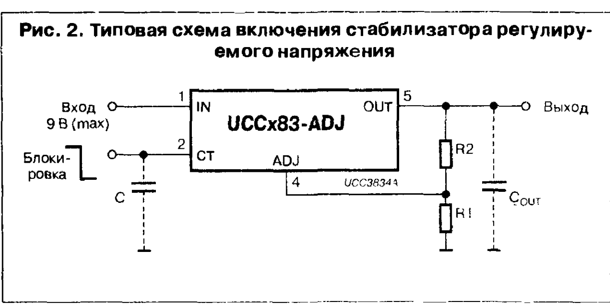


Рис. 2. Типовая схема включения стабилизатора регулируемого напряжения



ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

ADJ: Вывод регулировки только для версии UCC383-ADJ. Является выводом обратной связи для линейного стабилизатора. Устанавливает выходное напряжение с помощью резисторов R1, включенного между выводами ADJ и GND и R2, включенного между выводами OUT и ADJ (см. **Рис. 2**). Выходное напряжение равно:

$$V_{OUT} = \frac{1.25\ \text{В}\ (R1 + R2)}{R1}$$

CT: Времязадающий конденсатор и вход блокировки для UCC383-ADJ версии. Если напряжение на CT падает ниже 0.2 В стабилизатор выключается и переходит в режим низкого токопотребления. Конденсатор C включенный между выводами CT и GND устанавливает продолжительность времени включения после срабатывания схемы защиты от КЗ. Время включения T_{ON} приблизительно равно:

$$T_{ON} = 500\ \text{кОм} \times C$$

GND: Вывод для подключения земли.

IN: Входное напряжение, Этот вывод должен быть зашунтирован на землю конденсатором 1 мкФ или большей емкости с низким ESL/ESR. Входное напряжение V_{IN} может находиться в диапазоне от ($V_{OUT} + V_{DROPOUT}$) до 9 В. Если V_{IN} уменьшается до ноля, в то время как V_{OUT} остается высоким, ток утечки с выхода на вход не превышает 50 мкА.

OUT: Регулируемое выходное напряжение. Обычно на выводе OUT шунтирующий конденсатор не требуется, но он может понадобиться для улучшения переходной характеристики. Емкость шунтирующего конденсатора не должна превышать некую максимальную величину, чтобы быть уверенным в том, что стабилизатор может запуститься. При запуске, шунтирующий конденсатор проявляется как короткое замыкание на выходе стабилизатора. Минимальная величина пикового тока (4 А) ограничивает сумму тока нагрузки и тока достаточного для заряда шунтирующего конденсатора за время меньшее чем T_{ON} (длительность импульса тока короткого замыкания). Иначе стабилизатор не будет запускаться. При резистивной нагрузке, минимальная величина шунтирующего конденсатора C_{OUT} равна:

$$C_{OUT} < \frac{T_{ON}}{R_L \times \ell n\left(\frac{4\,[A] \times R_L}{V_{OUT}}\right)}$$

Если нагрузка ведет себя как источник тока I_L с нулевым напряжением, то C_{OUT} может быть не больше чем:

$$C_{OUT} < (4\,[A] - I_L) \times T_{ON}/V_{OUT}$$

Если вывод OUT замкнут на GND, стабилизатор выдает импульсы тока с длительностью T_{ON}, умноженной на 3% (типовой Рабочий цикл). В большинстве случаев, рассеивание мощности в состоянии короткого замыкания меньше чем рассеивание мощности в нормальном рабочем состоянии. Рассеивание мощности в состоянии короткого замыкания равно:

$$P_{D\,(КЗ)} \approx V_{IN} \times I_{PEAK} \times \text{Рабочий цикл}$$

Для наихудшего случая 9 В, 6 А, и Рабочий цикл 5%, $P_{D\,(КЗ)} \approx 2.7$ Вт

10



UC3834

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ЛИНЕЙНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР

ОСОБЕННОСТИ

- **Минимальная разность напряжений вход-выход с внешним проходным транзистором при токе 5 А ....<0.5 В**
- **Одинаково подходит для применения в стабилизаторвх положительного или отрицательного напряжения**
- **Регулируемый низкопороговый токочувствительный усилитель**
- **Сигнал понижения и повышения напряжения с программируемой задержкой**
- **Схема блокировки при повышения напряжения с выходным формирователем на .... 100 мА**

ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Диапазон рабочих температур	Корпус
UC1834J	-55...+125°C	CERDIP-16
UC1834L	-55...+125	LCC-20
UC2834J	-40...+85°C	CERDIP-16
UC2834N	-40 ..+85°C	DIP-16
UC2834DW	-40...+85°C	SOIC-16
UC2834Q	-40...+85°C	PLCC-20
UC3834N	0...+70°C	DIP-16
UC3834DW	0...+70°C	SOIC-16
UC3834Q	0...+70°C	PLCC-20

ОПИСАНИЕ

Семейство интегральных схем UC3834 оптимизировано для разработки линейных стабилизаторов с низкой разностью напряжений вход-выход. Встроенный усилитель с высоким коэффициентом усиления и выходным атекающим или аытекающим током до 200 мА облегчает разработку мощных схем, использующих внешний проходной элемент. Положительное и отрицательное прецизионное опорное напряжение позволяет сконструировать стабилизатор любой полярности. Встроенный токочувствительный усилитель с регулируемым пониженным пороговым напряжением может использоваться, чтобы измерять и ограничивать токи текущие как в положительных, так и в отрицательных силовых проводниках.

Кроме того, одной из составляющих частей микросхемы является схема монитора источника питания, которая обнаруживает состояния повышенного и пониженного напряжения. После того, как пользователь установит задержку необходимую для подавления переходных процессов, эта схема обеспечиаает сигнал ааарии в ответ на любое аварийное состояние. Выход управления внешней схемой защиты (тиристор) с нагрузочной способностью 100 мА активизируется в ответ на состояние повышенного напряжения. Триггер повышенного напряжения обслуживает выход CG и может использоваться для блокировки выходного формирователя. Системный сигнал дистанционного управления микросхемой может подаваться на тот же вход, что и сигнал сброса. Встроенная схема тепловой защиты выключает микросхему при чрезмерном повышении температуры кристалла.

Токочувствительный усилитель и усилитель ошибки прибора UC3834 — усилители с одинаковым типом передаточной характеристики. Коэффициент усиления по напряжению этих усилителей яаляется прямой функцией полного сопротивления нагрузки на их совместном выходе (вывод [14]). Номинальный коэффициент усиления по напряжению для малого сигнала как функция нагрузки и частоты равен:

$$A_{V\,(УО)} = \frac{Z_L(f)}{700\,[Ом]} \text{ и } A_{V\,(Т.У.)} = \frac{Z_L(f)}{70\,[Ом]}$$

Для $f \leqslant 500$ кГц и $|Z_L(f)| \leqslant 1$ МОм

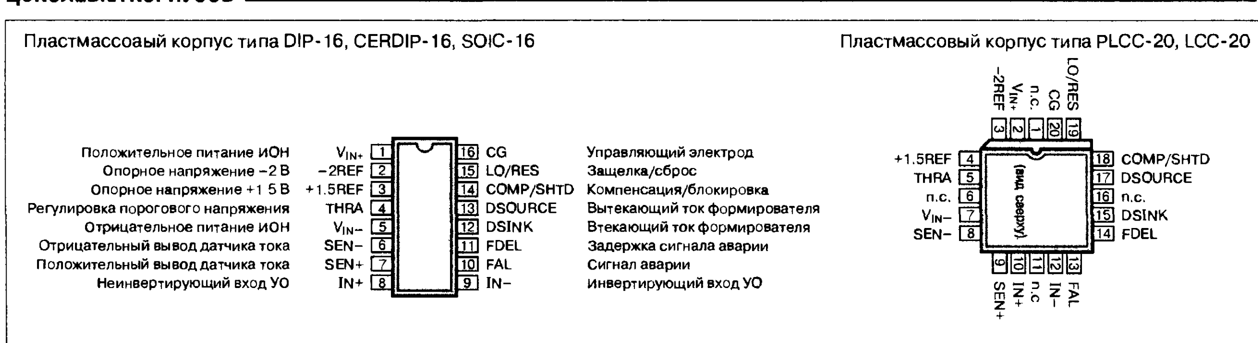
Где:

A_V — Коэффициент усиления по напряжению для малого сигнала на выводе [14].

$Z_L(f)$ — Полное сопротивление нагрузки на выводе [14].

Встроенная в прибор UC3834 схема задержки сигнала аварии предотвращает появление переходных процессов на выходах. Задержка сигнала сброса должна гарантировать, что полное, определяемое пользователем время задержки заканчивается не

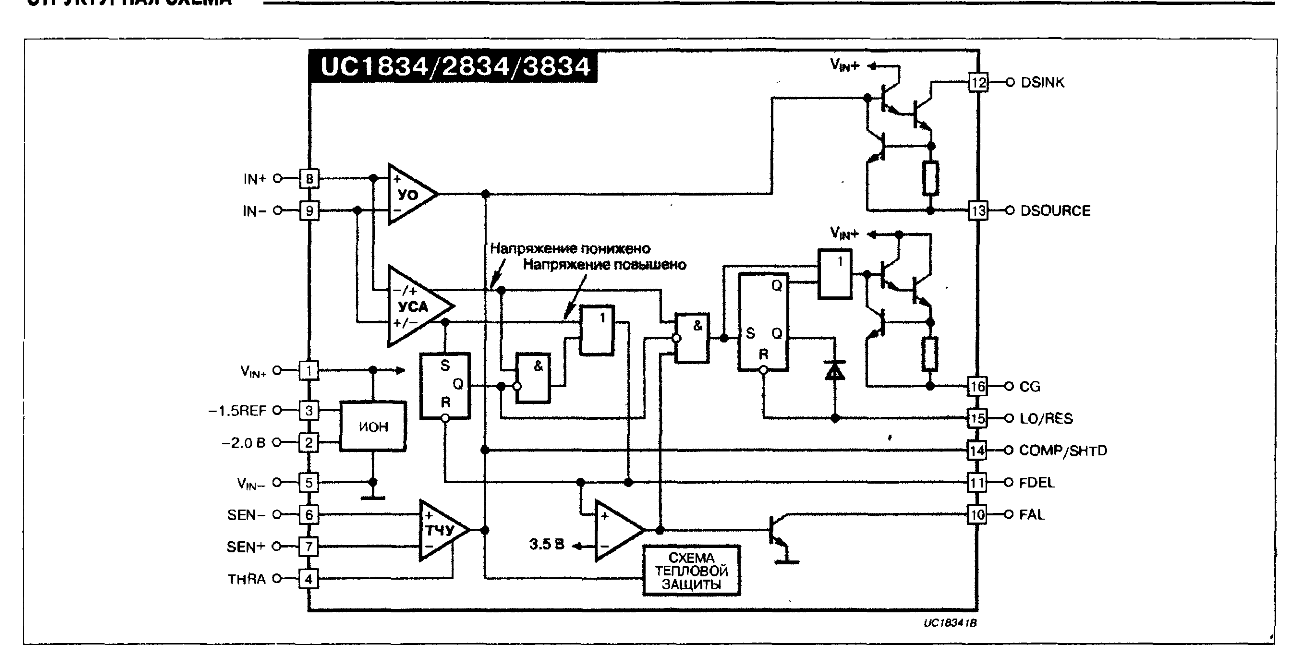
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



раньше, чем проходит переходный процесс вызванный наступлением состояния повышенного напряжения. Это предотвращает ненужное срабатывание внешней схемы защиты или переход в состояние блокировки, после переходных процессов вызванных кратковременными понижениями или повышениями напряжения.

Выход управления внешней схемой защиты CG активизируется после наступления устойчивого состояния повышенного напряжения. Этот выход остается в высоком состоянии так долго, пока продолжается состояние повышенного напряжения или пока не сброшен триггер повышения напряжения. Триггер повышения напряжения устанавливается (это означает нахождение в состоянии повышенного напряжения), когда напряжение на выводе [15] превышает пороговое (типовое значение 0.4 В). Когда триггер повышения напряжения установлен, его выход Q удерживает вывод [15] в НИЗКОМ состоянии с помощью диода. Однако, удерживание вывода [15] в НИЗКОМ состоянии достаточно для блокировки выходного формирователя, если выводы [14] и [15] соединены вместе. При соединенных выводах [14] и [15] стабилизатор будет выключаться в ответ на обнаружение состояния повышенного напряжения. Если аварийное состояние прекращается, напряжение на выводах [14] и [15] моментально опускается ниже порогового и выходы DSINK и DSOURCE деблокируются.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 1. Схема стабилизатора положительного напряжения на ток 5...10 А

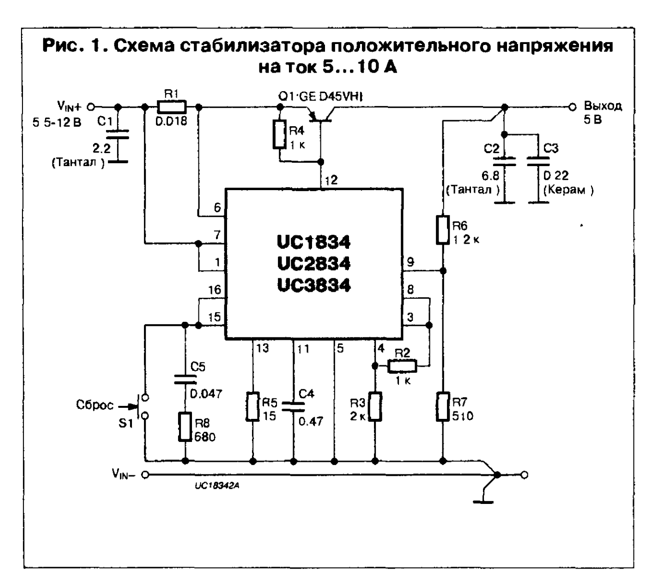
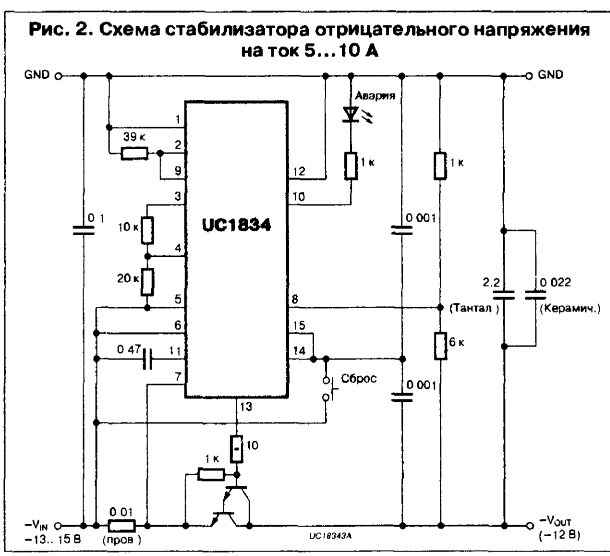


Рис. 2. Схема стабилизатора отрицательного напряжения на ток 5...10 А





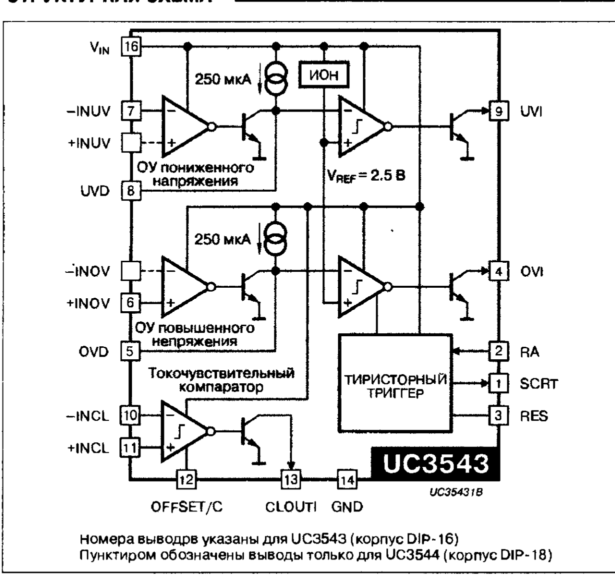
UC3543/44

СУПЕРВИЗОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

- **Включает мониторы повышенного и пониженного напряжения и тока**
- **ИОН с точностью .... ±1%**
- **Программируемая задержка**
- **Защитное шунтирование – вывод управления тиристором .... 300 мА**
- **Возможность дистанционного включения**
- **Дополнительная схема фиксации перенапряжения**
- **Свободные входы компаратора для контроля пониженного напряжения (только для серии UC3544)**

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



Номера выводрв указаны для UC3543 (корпус DIP-16)
Пунктиром обозначены выводы только для UC3544 (корпус DIP-18)

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

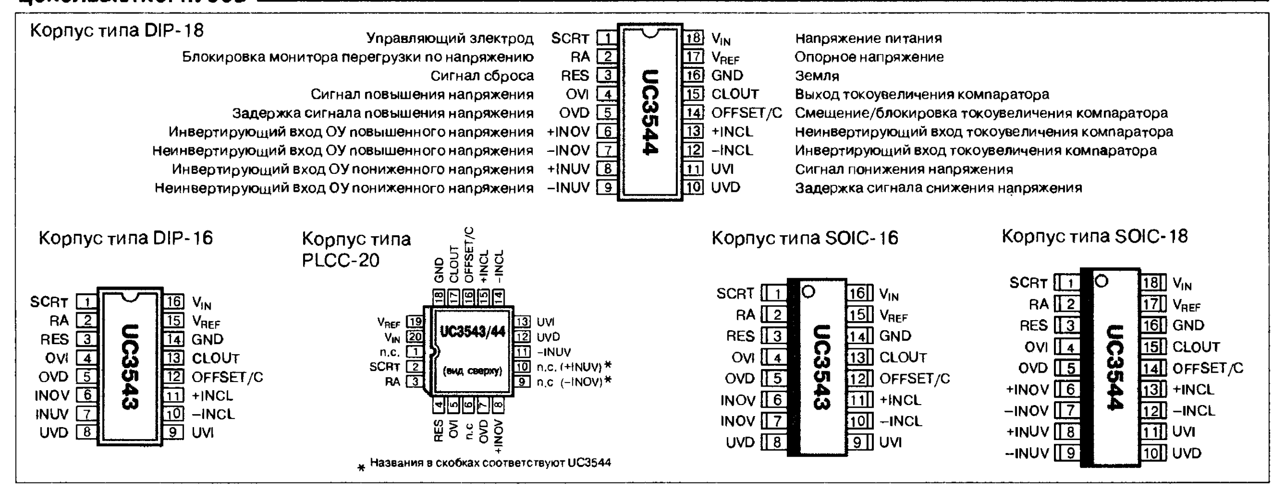
Рассматриваемые монолитные интегральные схемы содержат все функции, необходимые для мониторинга выхода сложной системы электропитания. Контроль перенапряжения (O.V.) с обеспечением запуска внешнего тиристора защитного шунтирования выхода; схема контроля пониженного напряжения (U.V.), которая может использоваться либо для управления выходом, либо для выборки входного линейного напряжения; и третий ОУ/компаратор используемый для контроля тока (C.L.) – эти элементы объединены в одной микросхеме вместе с независимым точным источником опорного напряжения.

Схемы контроля повышенного и пониженного напряжения могут имеют программируемую задержку включения для исключения ложных срабатываний. Все схемы имеют выходы с открытым коллектором, которые могут использоваться независимо или соединены вместе, и, хотя запуск тиристора напрямую соединен только с одной схемой контроля перенапряжения, он может быть также активирован любым другим выходом или внешним сигналом. O.V. схема также включает дополнительную защелку и возможность внешнего сброса.

Приборы UC1544/2544/3544 имеют большую универсальность за счет наличия полностью независимых входов компараторов напряжения, так что с их помощью делением внутреннего опорного напряжения могут контролироваться уровни напряжения, меньшие, чем 2.5 В. Схема контроля тока может использоваться с внешней коррекцией как линейный усилитель или как компаратор с высоким коэффициентом усиления. Хотя номинально установлено нулевое напряжение смещения, при необходимости внешним резистором можно установить другой порог. Вместо ограничения тока эта схема может использоваться как дополнительный монитор напряжения.

Схема источника опорного напряжения имеет малый разброс, так что отпадает необходимость во внешних подстроечных потенциометрах и вся схема может питаться либо с контролируемого выхода, либо от отдельного источника.

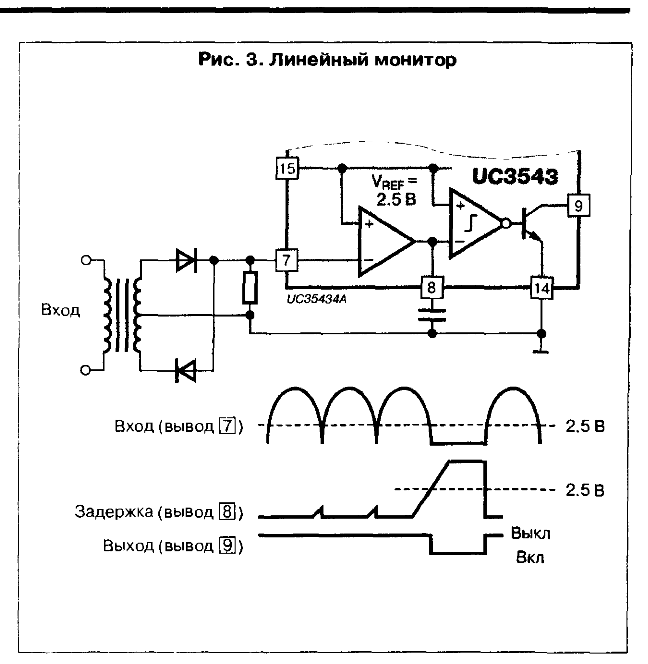
ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинал	Разброс выходного напряжения ИОН, [мВ]	Разброс порогового напряжения (схемы O.V. и U.V.), [мВ]	Температурный диапазон, [°C]	Корпус
UC1543J	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CERDIP-16
UC1543J/883BC	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CERDIP-16
UC1544J	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CERDIP-18
UC1544J/883BC	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CERDIP-18
UC2543J	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	CERDIP-16
UC2544J	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	CERDIP-18
UC3543J	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	CERDIP-16
UC3544J	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	CERDIP-18
UC2543N	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	DIP-16
UC2544N	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	DIP-18
UC3543N	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	DIP-16
UC3544N	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	DIP-18
UC2543DW	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	SOIC-16
UC2544DW	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	SOIC-18
UC3543DW	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	SOIC-16
UC3544DW	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	SOIC-18
UC2543Q	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	PLCC-20
UC2544Q	±2 (±5)	±5 (±10)	–25...+85	PLCC-20
UC3543Q	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	PLCC-20
UC3544Q	±5 (±10)	±10 (±15)	0...+70	PLCC-20
UC1543L/883BC	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CLCC-20
UC1544L/883BC	±2 (±5)	±5 (±10)	–55...+125	CLCC-20

Рис. 3. Линейный монитор



ТИПОВЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Рис. 1. Схема контроля нескольких питающих напряжений



Рис. 4. Схема шунтирования нагрузки при превышении уровня тока

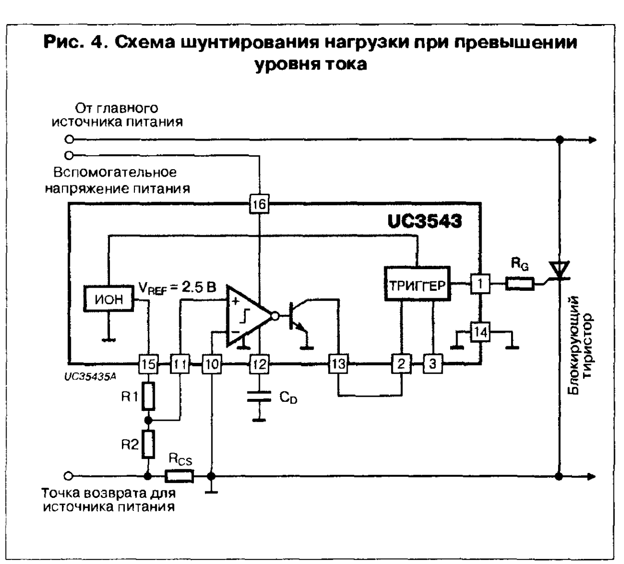
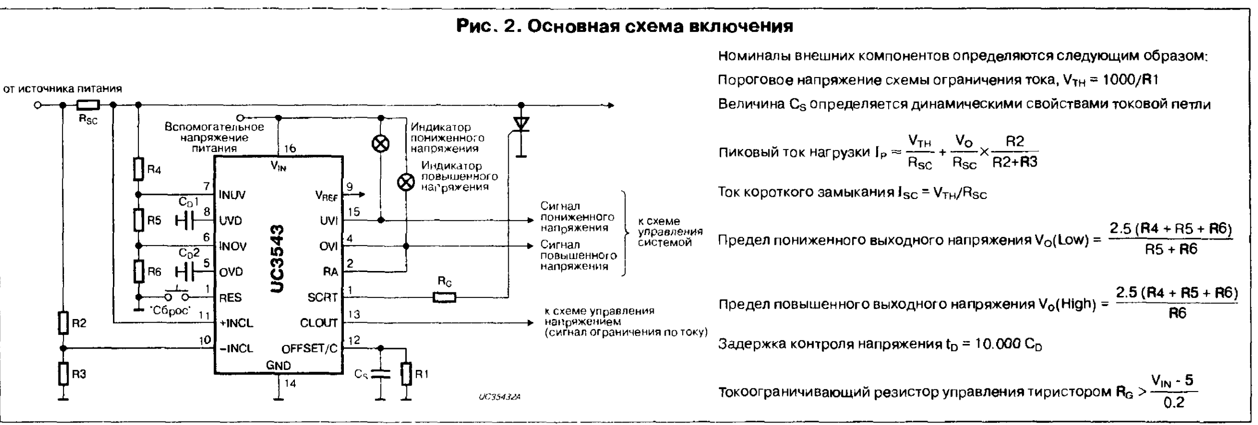


Рис. 2. Основная схема включения



Номиналы внешних компонентов определяются следующим образом:

Пороговое напряжение схемы ограничения тока, $V_{TH} = 1000/R1$

Величина C_S определяется динамическими свойствами токовой петли

Пиковый ток нагрузки $I_P \approx \frac{V_{TH}}{R_{SC}} + \frac{V_O}{R_{SC}} \times \frac{R2}{R2+R3}$

Ток короткого замыкания $I_{SC} = V_{TH}/R_{SC}$

Предел пониженного выходного напряжения $V_O(Low) = \frac{2.5\,(R4 + R5 + R6)}{R5 + R6}$

Предел повышенного выходного напряжения $V_O(High) = \frac{2.5\,(R4 + R5 + R6)}{R6}$

Задержка контроля напряжения $t_D = 10.000\ C_D$

Токоограничивающий резистор управления тиристором $R_G > \frac{V_{IN} - 5}{0.2}$

10



UC3908

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ФИКСАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

ОСОБЕННОСТИ

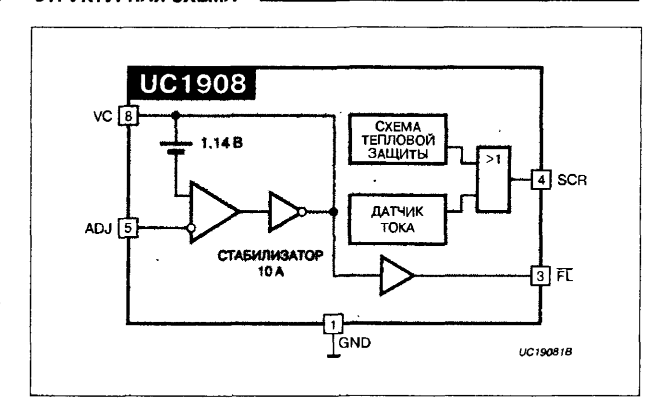
- Параллельный автоматически включаемый стабилизатор удерживает выходное напряжение на запрограммированном максимвльном уровне
- Программируемое входное напряжение .... 3...10 В
- Внутреннее опорное напряжение .... 1.14 В ± 4%
- Ток стабилизации .... до 10 А
- Выход управления внешним тиристором, обеспечивающим защиту нагрузки
- Выход флага повышения напряжения, выдаваемого в состоянии аварии
- Ток потребления в дежурном режиме .... менее 100 мкА

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема UC3908 является программируемым фиксатором напряжения, предназначенным для защиты нагрузки в случае повышения напряжения. Прибор UC3908 представляет из себя параллельный стабилизатор, который в состоянии повышенного напряжения стабилизирует выходное напряжение на запрограммированном максимальном уровне. Он также обеспечивает сигнал управления на внешний тиристор, который автоматически шунтирует выход, если шунтируемый ток превышает максимальное значение, или, если срабатывает встроенная схема тепловой защиты.

Микросхема UC3908 сравнивает снятую с делителя часть выходного напряжения источника питания с внутренним опорным напряжением. Если выходное напряжение источника питания не достигает точки отключения, прибор UC3908 остается в дежурном режиме, потребляя ток менее 100 мкА, и не производя никаких действий. Если контролируемое напряжение превышает точку отключения, микросхема UC3908 шунтирует ток до 10 А, чтобы удержать выходное напряжение в предписанных пределах. В действительности UC3908 действует как динамический фильтр, уменьшая переходные процессы выходного напряжения источника питания до приемлемых уровней. Если шунтируемый ток превышает 10 А или если температура кристалла микросхемы превышает 165 С, на внешний тиристор подается открывающий сигнал, что приводит к короткому замыканию выхода на землю.

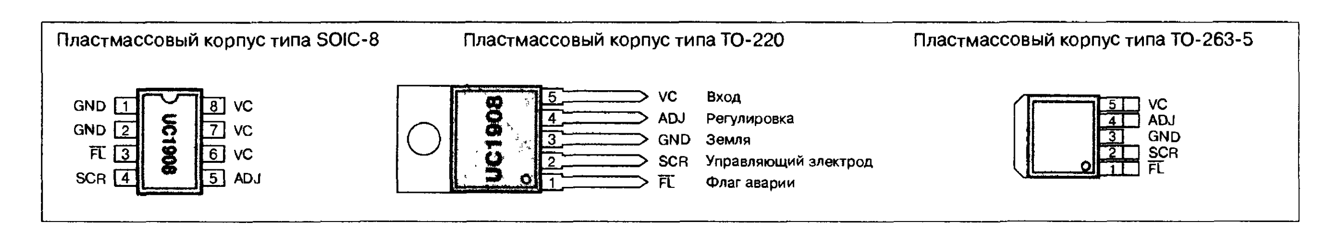
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ТИПОНОМИНАЛЫ

Типономинвл	T_A	Корпус
UC1908T	-55...125°C	TO-220-5
UC2908T	-25...85°C	TO-220-5
UC3908T	0...70°C	TO-220-5
UC1908TD	-55...125°C	TO-263-5
UC2908TD	-25...85°C	TO-263-5
UC3908TD	0...70°C	TO-263-5
UC1908DP	-55...125°C	SOIC-8
UC2908DP	-25...85°C	SOIC-8
UC3908DP	0...70°C	SOIC-8

ЦОКОЛЕВКА КОРПУСОВ



ОПИСАНИЕ ВЫВОДОВ

ADJ: Сигнал на выводе ADJ сравнивается встроенным ОУ с напряжением (V_C — 1.14 В), что определяет необходимость перевода прибора в активное состояние. Если прибор находится в дежурном режиме, то параллельный стабилизатор выключен и он потребляет ток только 70 мкА, если же прибор активен, то напряжение на выводе ADJ управляет параллельным стабилизатором, поддерживая установленную максимальную величину напряжения V_C. Сигнал обратной связи на выводе ADJ формируется резистивным делителем включенным между выводами VC и GND. Номиналы резисторов на **Рис. 1** определяются из следующего уравнения:

$$1.14\ В = V_C(max)\frac{R1}{(R1 + R2)}$$

В этом уравнении пользователь, выбрав величину одного резистора и напряжение $V_C(max)$, может вычислить величину другого резистора. Так как сигнал на выводе ADJ сравнивается с опорным напряжением относительно вывода VC, любая погрешность напряжения обусловленная параллельным стабилизатором и/или возвратными проводниками не влияет на цепь обратной связи.

$\overline{FL}$: Вывод FL представляет из себя выход с открытым коллектором, который во время повышения напряжения переходит в активное состояние (НИЗКИЙ логический уровень). Типовой ток нагрузки этого вывода равен 1 мА.

GND: Этот вывод является точкой возврата для всех токов схемы. Он пропускает полный ток проходящий через UC3908.

SCR: Вывод для подключения управляющего электрода тиристора. Обычно, этот вывод имеет НИЗКИЙ уровень напряжения. Вывод становится активным только в одном из двух потенциально аварийных состояний. Первое состояние означает, что параллельный стабилизатор перешел предел перегрузки по току от 9 до 13 А. Второе состояние означает, что схема тепловой защиты считает, что температура кристалла превысила предельное значение 165°С (nom). В первом случае, соединительные провода приближаются к точке плавления. Во втором случае, прибор больше не может функционировать надежно при существующем уровне рассеивания мощности. Если наступает любое из этих двух состояний, включается внутренний тиристор. Этот внутренний тиристор включает параллельный стабилизатор заставляя его максимально уменьшить выходное напряжение V_C до минимальной величины 1...3 В в зависимости от максимального выходного шунтируемого тока. Внутренний тиристор также подтягивает вывод SCR к напряжению в пределах половины напряжения V_C. Этот вывод формирует достаточный ток, чтобы возбуждать управляющий электрод внешнего тиристора. Внешний тиристор должен гарантировать нахождение системы при безопасном напряжении во время аварийного состояния, пока система не сможет быть выключена и восстановлена. Внешний тиристор также должен обладать способностью пропускать большие токи чем UC3908 при более низких напряжениях и обеспечивать фиксацию напряжения. Когда микросхема UC3908 находится в состоянии аварии, вывод SCR представляет из себя открытую (разомкнутую) цепь.

VC: Вывод для подключения напряжения питания микросхемы VC. Диапазон входных напряжений — от 3 до 10 В. Типовое значение потребляемого тока по выводу VC в дежурном режиме равно 70 мкА, но, когда параллельный стабилизатор активен может доходить до 10 А. Мгновенный ток является функцией контура управления, отслеживающего изменения напряжения V_C. Вывод VC это точка отсчета для опорного напряжения 1.14 В.

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Рис. 1. Фиксатор напряжения 5.2 В в системах пятивольтоаого питания

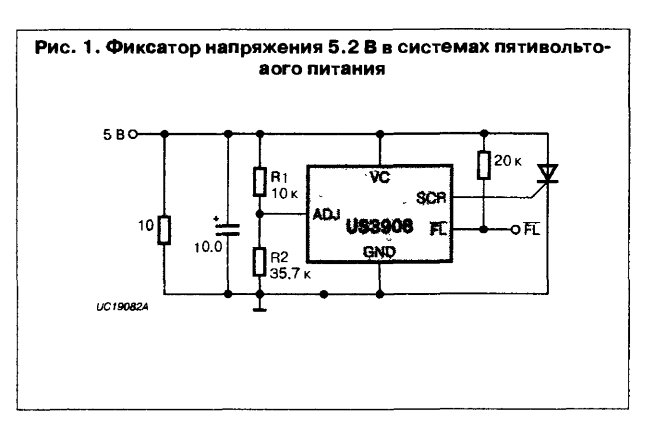
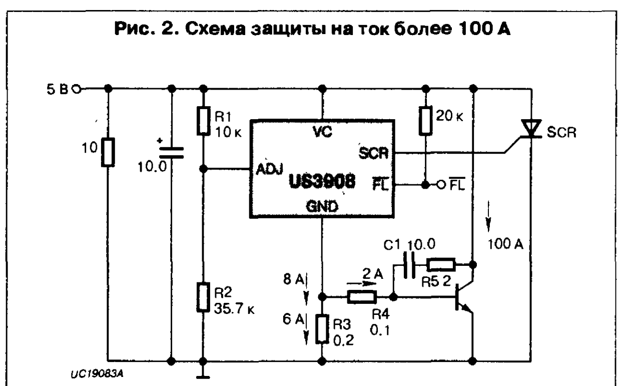


Рис. 2. Схема защиты на ток более 100 А



10

СПИСОК ОСНОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

µP	микропроцессор
φ	фаза
AC	переменный ток (напряжение)
BW	полоса пропускания
COM	земля, общий вывод
DC	постоянный ток (напряжение)
D_C	рабочий цикл (Duty Cycle)
DEV	девиация, отклонение
EMI	электромагнитные помехи
ESR	эквивалентное последовательное сопротивление (конденсатора)
FET	полевой транзистор
GND	земля, общий вывод
I_{CC}	ток питания
I_{FL}	максимальный ток нагрузки
I_{IH}	входной ток высокого уровня
I_{IL}	входной ток низкого уровня
I_{IN}	входной ток
I_L	выходной ток, ток нагрузки
I_{LOAD}	ток нагрузки
IN	вход, входное
I_O	выходной ток, ток нагрузки
I_{OH}	выходной ток ВЫСОКОГО уровня
I_{OL}	выходной ток НИЗКОГО уровня
I_{OUT}	выходной ток, ток нагрузки
I_Q	ток потребления
I_{SC}	ток короткого замыкания
I_{SD}	ток потребления в выключенном состоянии
I_{SHORT}	ток КЗ
$I_{STANDBY}$	ток потребления в дежурном режиме
I_{TH}	пороговый ток срабатывания защиты
max	максимальное значение величины
min	минимальное значение величины
MOSFET	полевой транзистор с *p-n*-переходом
nom	номинальное значение величины
norm	нормальное значение величины
OFF	выключить, выключено
ON	включить, включено
OSC	генератор
OUT	выход, выходное
PARD	сумма всех составляющих пульсации и шума на выходе
P_D	мощность рассеивания
p-p	пиковое значение величины
θ_{CA}	тепловое сопротивление корпус-окружающая среда
θ_{JA}	тепловое сопротивление кристалл-окружающая среда
θ_{JC}	тепловое сопротивление кристалл-корпус
θ_{SA}	тепловое сопротивление радиатор-окружающая среда
θ_{SC}	тепловое сопротивление корпус-радиатор
REF	опорное, опорный
RES	сброс
R_L	сопротивление нагрузки
R_{LOAD}	сопротивление нагрузки
rms	среднеквадратичное значение величины
r_{OUT}	выходное сопротивление
$R_{THJ-AMB}$	тепловое сопротивление кристалл-среда
$R_{THJ-CASE}$	тепловое сопротивление кристалл-корпус
SMT	технология монтажа на поверхность
SVR	коэффициент подавления пульсаций (входного напряжения)
T_A	диапазон рабочих температур
t_{FULL}	время спада (срез)
T_J	рабочий диапазон температур кристалла
T_{OPR}	диапазон рабочих температур
t_{RISE}	время нарастания (фронт)
T_{STG}	температура хранения
TTL	транзисторно-транзисторная логическая схема (уровень)
typ	типовое значение величины
UPS	источник бесперебойного питания
V_C	входное напряжение
V_{CC}	напряжение питания
V_{DP}	падение напряжения вход-выход
V_{IH}	входное напряжение ВЫСОКОГО уровня
V_{IL}	входное напряжение НИЗКОГО уровня
V_{IN}	входное напряжение
V_{I-O}	падение напряжения вход-выход
V_O	выходное напряжение
V_{OH}	выходное напряжение ВЫСОКОГО уровня
V_{OL}	выходное напряжение НИЗКОГО уровня
V_{OP}	минимальное рабочее напряжение
V_{OUT}	выходное напряжение
V_{REF}	опорное напряжение
V_S	входное напряжение
ULSS	схема отключения стабилизатора с после-дующим мягким запуском
UVLO	отключение при понижении входного напряжения
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
ВАХ	вольт-амперная характеристика
ДУ	дифференциальный усилитель, дистанционное управление
ИВП	источник вторичного питания
ИОН	источник опорного напряжения
ИП	источник питания
ИС	интегральная микросхема
КЗ	короткое замыкание
КМОП	логическая схема на комплементарных МОП-транзисторах (уровень)
КПД	коэффициент полезного действия
МЗР	младший значащий разряд
$млн^{-1}$	одна миллионная
МПН	малое падение напряжения
ОБР	область безопасной работы
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ОС	обратная связь
ОУ	операционный усилитель
СЗР	старший значащий разряд
ТК	температурный коэффициент
ТКН	температурный коэффициент напряжения
ТКС	температурный коэффициент сопротивления
ТТЛ	транзисторно-транзисторная логическая схема
УПТ	усилитель постоянного тока
ЧИМ	частотно-импульсная модуляция
ЦАП	цифроаналоговый преобразователь
ШИМ	широтно-импульсная модуляция (модулятор)
ЭПС	эквивалентное последовательное сопротивление (конденсатора)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. "Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры". Новаченко И.В. и др., М.: РиС. 1989.
2. "Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры". Дополнение первое. Новаченко И.В., Юровский А.В., М.: РиС. 1990.
3. "Микросхемы для бытовой радиоаппаратуры". Дополнение второе. Новаченко И.В., Телец В.А., М.: РиС. 1992.
4. "Интегральные стабилизатроры напряжения". Назаров Ю.В., Воробьев Е.П., Данилов Р.В., М.: НПФ "Зелтэк", 240 с. 1993
5. "Источники электропитания радиоэлектронной аппаратуры". Под ред. Найвельта Г.С., М.: РиС. 1985.
6. "Искусство схемотехники". Хоровиц П., Хилл У., т. 1, М.: Мир. 1983.
7. НТС "Электропитание". Под ред. Конева Ю.И., вып. 1, М. 1993.
8. Высокочастотные транзисторные преобразователи". Ромаш Э.М. и др., М.: РиС. 1982.
9. Проектирование ключевых источников питания". Четти П., М.: Энергоатомиздат. 1990.
10. "Unitrode switching regulated power supply design seminar". 1993
11. "Unitrode products and applications handbook". 1993-94
12. Burr-Brown "Linear products" IC Data book. 1995
13. Computer Products. "Power supply engineering handbook". 1992
14. Dallas Semiconductor "System extension data book". 1994-95
15. SGS-Thomson "Automotive products" Data book 2-nd Edition. 1993
16. Linear Technology "Linear data book". 1995
17. Motorola "Linear/Interface IC's" Device data. Vol. 1. 1993
18. National Semiconductor "Power IC's data book". 1993
19. Panasonic "Linear data book". 1995
20. Philips "Semiconductorss for In-car Electronics" Data Handbook. 1996
21. Fairchild "Data book". 1983
22. Silicon General "Data book". 1985
23. PHILIPS "Linear LSI". 1980
24. Maxim "New releases data book" Vol. 5. 1996
25. Analog Devices "Design-in reference manual". 1994
26. Texas Instrumens "Linear circuits" Data book Vol. 3. 1992



Прибор СНГ		Аналог	
Наименование	стр.	Наименование	стр.
2С120	225	AD589	226
2С483	231	LM199	230
142ЕН1/2	79-80	≈µA723	82
142ЕН3/4	98	≈µA78G	99
142ЕН5	20	µA78xx	22
142ЕН6	187	≈NE5554	189
142ЕН8	20	µA78xx	22
142ЕН9	20	µA78xx	22
142ЕН10	173	≈µA79G	174
142ЕН11	178	≈LM337	179
142ЕН12	89	LM317	90
142ЕН14	81	µA723	82
142ЕН15	192	SG3501	193
142ЕН17	59	≈LM2931Z	61
142ЕН18	178	LM337	179
142ЕН19	218	TL431	219
142ЕН20	20	µA78xx	22
142ЕН21	20	µA78xx	22
142ЕН22	125	≈LT1084/85/86	126
142ЕН23	20	µA78xx	22
142ЕН24	73	LT1085/6xx	74
142ЕН25	73	LT1085/6xx	74
142ЕН26	73	LT1085/6xx	74
1009ЕН1	207	≈TAA550	208
1009ЕН2	209	AD584	211
1055СП1	169	≈AN8060	171
1075ЕН1	197	TDA8138	198
1114ЕП1	241	TL7702A	242
1151ЕН1	104	LM196	105
1156ЕН1	52	≈LM2925	53
1156ЕН2	124	≈LM2931T	61
1156ЕН4	147	PQ30RV1/2	148
1156ЕН5	60	≈LM2931T-5.0	61
1157ЕН1	115	LM317L	116
1157ЕНxx	41	µA78Lxx	43
1158ЕНxx	68	≈L48xx	70
1162ЕНxx	153	µA79xx	155
1168ЕН1	184	LM337L	185
1168ЕНxx	164	MC79Lxx	165
1170ЕНxx	59	≈LM2931Z	61
1171СПxx	248	≈PST529	251
1179ЕНxx	153	µA79xx	155
1180ЕНxx	20	µA78xx	22
1181ЕНxx	41	µA78Lxx	43
1183ЕНxx	153	µA79xx	155
1184ЕН1	136	LP2950	137
1184ЕН2	136	LP2951	137
1185СПxx	250	≈PST529	251
1188ЕНxx	41	µA78Lxx	43
1189ЕНxx	164	MC79Lxx	165
1199ЕНxx	164	MC79Lxx	165
1446СП1	254	MAX695	255
ИС121	225	AD589	226
С78Мxx	32	µA78Mxx	33

Аналог		Прибор СНГ	
Наименование	стр.	Наименование	стр.
µA78G	99	≈142ЕН3/4	98
µA78Lxx	43	1157ЕНxx	41
		1181ЕНxx	41
		1188ЕНxx	41
µA78Mxx	33	С78Мxx	32
µA78xx	22	1180ЕНxx	20
		142ЕН5	20
		142ЕН8	20
		142ЕН9	20
		142ЕН20	20
		142ЕН21	20
		142ЕН23	20
µA79G	174	≈142ЕН10	173
µA79xx	155	1162ЕНxx	153
		1179ЕНxx	153
		1183ЕНxx	153
µA723	82	≈142ЕН1/2	79-80
		142ЕН14	81
AD584	211	1009ЕН2	209
AD589	226	2С120	225
		ИС121	225
AN8060	171	≈1055СП1	169
L48xx	70	≈1158ЕНxx	68
LM196	105	1151ЕН1	104
LM199	230	2С483	229
LM317	90	142ЕН12	89
LM317L	116	1157ЕН1	115
LM337	179	≈142ЕН11	178
		142ЕН18	178
LM337L	185	1168ЕН1	184
LM2931Z	61	≈1170ЕНxx	59
		≈142ЕН17	59
LM2925	53	≈1156ЕН1	52
LM2931T	61	≈1156ЕН2	124
LM2931T-5.0	61	≈1156ЕН5	60
LP2950	137	1184ЕН1	136
LP2951	137	1184ЕН2	136
LT1084/85/86	126	≈142ЕН22	125
LT1085/6xx	74	142ЕН24	73
		142ЕН25	73
		142ЕН26	73
MAX695	255	1446СП1	254
MC79Lxx	165	1168ЕНxx	164
		1189ЕНxx	164
		1199ЕНxx	164
NE5554	189	≈142ЕН6	187
PQ30RV1/2	148	1156ЕН4	147
PST529	251	≈1171СПxx	248
		≈1185СПxx	250
SG3501	193	142ЕН15	192
TAA550	210	≈1009ЕН1	207
TDA8138	198	1075ЕН1	197
TL431	219	142ЕН19	218
TL7702A	242	1114ЕП1	241

Примечание
Знак ≈ означает неполное соответствие с аналогом, что подразумевает невозможность замены по выводам и по ряду параметров.



СОДЕРЖАНИЕ

Алфавитный список типономиналов 3
Перечень "отечественных" микросхем для ИП 7
Это полезно прочитать 9
Обозначение микросхем для ИП 10
Коммерческие адреса 11

ЛИНЕЙНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ 17

Стабилизаторы положительного фиксированного напряжения

145ЕН5/8/9/1180ЕНxx — Стабилизаторы положительного напряжения 20
µA78xx — Семейство трехвыводных стабилизаторов положительного напряжения 22
C78Mxx — Стабилизаторы положительного напряжения 32
µA78Mxx — Семейство трехвыводных стабилизаторов положительного напряжения 33
1157ЕНxx — Стабилизаторы положительного напряжения 41
µA78Lxx — Семейство трехвыводных слаботочных стабилизаторов положительного напряжения 43

"LOW DROP" стабилизаторы положительного фиксированного напряжения

1156ЕН1 — "LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения на 5 В 52
LM2925 — "LOW DROP" стабилизатор с управляемой задержкой отключения 53
142ЕН17/1170ЕНxx — Серии "LOW DROP" стабилизаторов 59
1156ЕН5 — "LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения 60
LM2931 — Серия "LOW DROP" стабилизаторов 61
1158ЕНxx — Серия "LOW DROP" стабилизаторов 68
L48xx — Серия "LOW DROP" стабилизаторов напряжения 70
142ЕН24/25/26 — "LOW DROP" стабилизатор положительного напряжения 73
LT1085/6 — Стабилизаторы с фиксированным положительным напряжением и малым падением напряжения 74

Стабилизаторы положительного регулируемого напряжения

142ЕН1/2 — Регулируемый стабилизатор напряжения 79
КР142ЕН1/2 — Регулируемый стабилизатор напряжения 80
КР142ЕН14 — Регулируемый стабилизатор напряжения 81
µA723 — Регулируемый стабилизатор напряжения 82
157ХП2 — Регулируемый стабилизатор напряжения 88
142ЕН12 — Регулируемый стабилизатор положительного напряжения 89
LM317 — Трехвыводные стабилизаторы положительного напряжения LM117/217/317 90
142ЕН3/4 — Регулируемый стабилизатор положительного напряжения 98
µA78G — Четырехвыводной регулируемый стабилизатор положительного напряжения 99
1151ЕН1 — Мощный регулируемый стабилизатор положительного напряжения 104
LM196 — Регулируемый стабилизатор напряжения на ток нагрузки до 10 А 105
1157ЕН1 — Регулируемый стабилизатор положительного напряжения 115
LM317L — Регулируемый трехвыводной стабилизатор положительного напряжения 116

"LOW DROP" стабилизаторы положительного регулируемого напряжения
1156ЕН2 "LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения ... 124
142ЕН22 "LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения ... 125
LT1084 "LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения ... 126
1184ЕН1/2 Микромощный стабилизатор положительного напряжения ... 136
LP2950/51 Микромощный стабилизатор напряжения ... 137
1156ЕН4 "LOW DROP" регулируемый стабилизатор положительного напряжения ... 147
PQ30RV1/2 Регулируемый стабилизатор с малым падением напряжения ... 148

Стабилизаторы отрицательного фиксированного напряжения
1162ЕНхх Стабилизаторы отрицательного напряжения ... 153
µA79xx Серия трехвыводных стабилизаторов отрицательного напряжения ... 155
1168ЕНхх Стабилизаторы отрицательного напряжения ... 164
MC79Lxx Семейство трехвыводных слаботочных стабилизаторов отрицательного напряжения ... 165
1055СП1 Стабилизатор фиксированного отрицательного напряжения ... 169
AN8060 Стабилизатор отрицательного напряжения с монитором питания ... 171

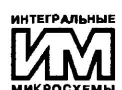
Стабилизаторы отрицательного регулируемого напряжения
142ЕН10 Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения ... 173
µA79G Четырехвыводной регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения ... 174
142ЕН11/18 Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения ... 178
LM337 Регулируемые трехвыводные стабилизаторы отрицательного напряжения ... 179
1168ЕН1 Регулируемый стабилизатор отрицательного напряжения ... 184
LM337L Регулируемый трехвыводной стабилизатор напряжения ... 185

Многоканальные стабилизаторы
142ЕН6 Двуполярный стабилизатор напряжения ... 187
NE5554 Двуполярный стабилизатор напряжения ... 191
142ЕН15 Двуполярный стабилизатор напряжения ... 192
SG35501 Двуполярный стабилизатор напряжения ... 193
1075ЕН1, ILA8138 Двухканальный стабилизатор напряжения ... 197
TDA8138 Стабилизатор напряжения на 5.1 В и 12 В с блокировкой и формированием сигнала сброса ... 198
1055ЕП2 Трехканальный "LOW DROP" стабилизатор напряжения ... 200
L4936 Многофункциональный двухканальный стабилизатор напряжения ... 203

ИСТОЧНИКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ... 206
1009ЕН1 Источник опорного напряжения ... 207
TAA550 Источник опорного напряжения ... 208
1009ЕН2 Программируемый источник опорного напряжения ... 209
AD584 Программируемый прецизионный источник опорного напряжения ... 211
142ЕН19 Регулируемый источник опорного напряжения ... 218
TL431 Семейство регулируемых прецизионных параллельных стабилизаторов ... 219
2С120/ИС121 Прецизионные интегральные стабилитроны ... 225
AD589 Прецизионный источник опорного напряжения ... 226
2С483 Прецизионный интегральный стабилитрон с термостабилизацией ... 229
LM199 Прецизионные источники опорного напряжения ... 230

СУПЕРВИЗОРЫ ... 234
1114СП1 Монитор напряжений и токов ... 236
UC161 Микромощный счетверенный компаратор ... 238
1114ЕП1 Супервизор напряжения питания ... 241
TL7702A Супервизоры напряжения питания ... 242
1169ЕУ2 Супервизор импульсного источника питания ... 246
1171СПхх Детектор понижения напряжения ... 248
1185СПхх Детектор повышения напряжения ... 250
PST529 Серия мониторов напряжения питания ... 251
1446СП1 Микропроцессорный супервизор ... 254
MAX695x Семейство микропроцессорных супервизоров ... 255

ДОПОЛНЕНИЕ
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **ANALOG DEVICES** ... 264
ADR29x Малошумящие микромощные прецизионные источники опорного напряжения ... 266
ADP3302 Высокоточный сдвоенный линейный стабилизатор с малым падением напряжения ... 268
ADP3310 Контроллер прецизионного стабилизатора напряжения ... 270
ADP3367 Линейный стабилизатор с малым падением напряжения ... 272



Микросхемы для линейных источников питания фирмы **BURR-BROWN** . . . 274
REF01 Источник опорного напряжения на +10 В . . . 276
REF02 Источник опорного напряжения на +5 В . . . 278
REF102 Прецизионный источник опорного напряжения . . . 280
REF1004 Микромощный источник опорного напряжения на 1.2 и 2.5 В . . . 283
REF200 Сдвоенный источник втекающего и вытекающего тока . . . 284
REG1117 Low-Drop стабилизаторы положительного напряжения на ток 800 мА . . . 286
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **DALLAS** . . . 288
DS1232 Микромонитор питания . . . 290
DS1236 Микроконтроллер . . . 292
DS1834 Сдвоенный генератор сигнала сброса . . . 294
DS1836 Микромонитор питания 3.3/5 В . . . 296
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **LINEAR TECHNOLOGY** . . . 300
LT1005 Стабилизатор напряжения, управляемый логическим сигналом . . . 304
LT1029 Источник опорного напряжения на 5 В . . . 306
LT1034 Микромощный сдвоенный источник опорного напряжения . . . 307
LT1120A Микромощный стабилизатор с блокировкой и компаратором . . . 308
LT1121 Микромощные Low-Drop стабилизаторы напряжения с блокировкой . . . 310
LTC1235 Микропроцессорный супервизор . . . 312
LT1460 Микромощный источник опорного напряжения последовательного типа . . . 314
LT1580 Стабилизатор на 7 А с очень малым падением напряжения вход-выход . . . 316
LT1584/85/87 Быстродействующие Low-Drop стабилизаторы положительного напряжения . . . 318
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **MITSUBISHI** . . . 320
M5230 Двуполярный регулируемый стабилизатор напряжения следящего типа . . . 322
M5231 Регулируемый стабилизатор напряжения . . . 327
M5237 Трехвыводной регулируемый стабилизатор . . . 331
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **MOTOROLA** . . . 335
MC78BCxx Микромощные стабилизаторы напряжения . . . 338
MC78FCxx Микромощные стабилизаторы напряжения . . . 339
MC78LCxx Микромощные стабилизаторы напряжения . . . 340
MC33164 Микромощная схема контроля снижения напряжения питания . . . 341
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **SGS-THOMSON** . . . 345
L200 Регулируемый стабилизатор напряжения и тока . . . 347
L4915 Регулируемый стабилизатор напряжения с фильтром . . . 350
L4956 Стабилизатор на 5 А с малым падением напряжения вход-выход . . . 352
Серия LFxxAB/C Стабилизаторы с очень малым падением напряжения вход-выход и блокировкой . . . 354
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **SIEMENS** . . . 357
Low-Drop стабилизаторы напряжения фирмы SIEMENS . . . 359
TLE4271 Пятивольтовый Low-Drop стабилизатор фиксированного напряжения . . . 361
TLE4278 Пятивольтовый Low-Drop стабилизатор фиксированного напряжения . . . 363
TLE4470 Сдвоенный Low-Drop стабилизатор напряжения . . . 364
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **TEXAS INSTRUMENTS** . . . 366
TLC77xx Микромощный супервизор напряжения питания . . . 369
TLV431 Прецизионный низковольтный регулируемый параллельный стабилизатор . . . 371
TL783 Высоковольтный регулируемый стабилизатор напряжения . . . 372
TPS71/71Hxx Линейные стабилизаторы с малым падением напряжения . . . 374
Микросхемы для линейных источников питания фирмы **UNITRODE** . . . 376
UCC383-xx Семейство Low-Drop стабилизаторов на ток 3 А . . . 378
UC3834 Высокоэффективный линейный стабилизатор . . . 380
UC3543/44 Супервизоры напряжения питания . . . 382
UC3908 Программируемый фиксатор напряжения . . . 384
Список основных сокращений . . . 386
Список литературы . . . 386
Таблица аналогов . . . 388



Raychem

Самовосстанавливающиеся предохранители PolySwitch корпорации Raychem

ВЕДЕНИЕ

В течение почти двух десятилетий корпорация Raychem является лидером в разработке технологии производства токопроводящих полимеров с положительным температурным коэффициентом (ПТК), которая лежит в основе элементов PolySwitch. Устройства токовой защиты электрических цепей PolySwitch обычно называют "самовосстанавливаемыми предохранителями", в отличие от традиционных предохранителей, которые используются только один раз и требуют последующей замены — трудоемкая и неудобная процедура. Как и традиционные предохранители, самовосстанавливаемые предохранители срабатывают при превышении величины тока в цепи относительно некоторого выбранного номинального значения. Но, в отличие от традиционных предохранителей, элементы PolySwitch автоматически восстанавливают свои свойства, сокращая таким образом расходы на гарантийное и текущее обслуживание и ремонт. Будучи полимерными устройствами, самовосстанавливаемые предохранители PolySwitch, кроме этого, имеют низкое сопротивление, лучшую прочность к механическим ударам и вибрации и обеспечивают надежную защиту для широкого диапазона разнообразных применений. Первые элементы PolySwitch, появившиеся на рынке в 1980 г., предназначались для защиты никель-кадмиевых аккумуляторных батарей от повреждения большими токами заряда/разряда и продолжают использоваться для этого по сей день. В настоящее время существуют семь групп изделий PolySwitch (RXE, RUE, SMD и miniSMD, TR, RGE, LTP, SRP), имеющих различные типы корпусов (с выводами, для установки в держатель, для поверхностого монтажа). Производство предохранителей PolySwitch имеет сертификат ISO9001.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Сопротивление материалов, подверженных фазовому превращению, может очень резко возрастать (рост сопротивления составляет $10^4 \ldots 10^7$ Ом) в узком диапазоне температур. Такая характеристика свойственна определенным типам токопроводящих полимеров. Полимерный предохранитель токовой защиты с ПТК включается в электрическую цепь последовательно с нагрузкой. Он обеспечивает защиту цепи, переходя из состояния с низким сопротивлением в состояние с высоким сопротивлением в качестве реакции на перегрузку по току. Этот процесс называется «срабатыванием» предохранителя. Такое изменение состояния элемента PolySwitch является результатом быстрого повышения температуры устройства, обусловленного внутренней теплогенерацией при нагреве. Полимерный материал с ПТК представляет собой кристаллическую решетку органического полимера (полиэтилена), содержащую рассеянные токопроводящие частицы (сажи), выполненные в виде цепочек. Резкое повышение сопротивления обусловлено фазовым превращением в материале. В нормальном режиме работы, т.е. в холодном состоянии, материал является в основном кристаллическим, причем его токопроводящие частицы «втиснуты» в аморфные области между мелкими кристаллами. Тепло, генерируемое элементом и тепло, рассеиваемое в окружающей среде, находятся в равновесии при относительно низкой температуре. При возрастании тока, проходящего через элемент, при сохранении постоянной температуры окружающей среды, тепло, генерируемое элементом, увеличивается, и увеличивается также температура элемента. Если, однако, это увеличение тока не слишком велико, вся генерируемая теплота может быть рассеяна в окружающей среде, и элемент останется в устойчивом состоянии при более высокой температуре. Если возрастает не ток, а температура окружающей среды, элемент также стабилизируется в устойчивом состоянии при более высокой температуре. При дальнейшем возрастании тока или повышении температуры окружающей среды или при одновременном воздействии этих факторов температура элемента увеличивается. При любом дальнейшем возрастании тока или повышении температуры окружающей среды скорость генерации тепла в элементе превышает возможную скорость его рассеивания в окружающей среде. При этом возрастает объем аморфной фазы и разрушается структура токопроводящих цепочек, что приводит к резкому увеличения сопротивления элемента. На этой стадии даже небольшое изменение температуры приводит к очень значительному (до 10^7 Ом) увеличению сопротивления, что вызывает, в свою очередь, соответствующее снижение тока в цепи и защиту электрической цепи от повреждения. В течение периода, пока приложенное напряжение достаточно высоко, элемент остается в активном состоянии (т. е. в состоянии, обеспечивающем защиту), причем температура элемента достигает предельного значения 120...130°С. При снижении напряжения до уровня, когда количество теплоты, генерируемое элементом и теплота, рассеиваемая в окружающей среде, уже не компенсируются, происходит разрушение полимерных изолирующих участков и элемент переключается в исходное состояние (самовосстанавливается). После первого срабатывания эле-

мент PolySwitch имеет рабочее сопротивление, несколько превышающее исходное паспортное значение (обычно выше на 30-40%), но все таки меньше, чем у керамических термисторов. При последующих срабатываниях рабочее сопротивление предохранителя становится равным исходному рабочему сопротивлению. Максимальное время возврата в состояние с низким сопротивлением - от сотых долей секунды до нескольких секунд в зависимости от величины тока, вызвавшего срабатывание предохранителя. Корпорация Raychem поставляет по специальному заказу изделия PolySwitch, уже подвергнутые принудительному первому срабатыванию, что гарантирует постоянную, независимо от числа срабатываний (максимально до 3000 циклов), величину рабочего сопротивления. Предохранители PolySwitch рассчитаны на применение в индустриальном (-40...+85°С) диапазоне температур и при относительной влажности окружающей среды до 95%, возможно их использование в цепях переменного тока с частотой до 100 МГц.

ОСНОВНЫЕ СЕРИИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

Тип	Рабочее напряжение V(rms), [В]	Диапазон рабочих токов I_L, [А]	Диапазон токов срабатывания I_T, [А]	Рабочее сопротивление R(max), [Ом]	Использование
RXE	60	0.10...3.75	0.20...7.50	0.05...5.21	Предохранители общего применения
RUE	30	0.90...9.00	1.80...18.0	0.01...0.12	Сильноточная серия
SRP	15...30	1.20...4.20	2.70...7.60	0.024...0.16	Защита аккумуляторов
SMD	40...60	0.30...2.50	0.60...5.00	0.09 ..4.80	Прибор для монтажа на поверхность
TR	60	0.09...0.16	3.00...10.0	2.00...20.0	Защита телекоммуникационных линий/устройств
LTP	15...24	1.00...3.40	2.50.. 6.80	0.027...0.13	Прибор для плат сверхплотного монтажа
TC	60	0.09...0.16	3.00...10.0	2.00...20.0	Защита телекоммуникационных линий/устройств

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Предохранители PolySwitch находят широкое применение в телекоммуникационном оборудовании, компьютерах и периферийных устройствах, аккумуляторных батареях, низковольтных источниках питания, измерительной аппаратуре и устройствах управления, системах речевого оповещения и аварийной сигнализации, электрооборудовании автомобилей и во многих других различных типах электронного оборудования.

- Самовосстанавливаемые предохранители PolySwitch серий RXE и RUE используются в системах аварийной сигнализации, измерительной аппаратуре и средствах управления, акустических системах, приемниках спутниковой связи и прочем электронном оборудовании. Использование этих устройств исключает необходимость применения в электронных изделиях предохранителей традиционного типа.
- Специально разработанные для применения в телекоммуникационном оборудовании, элементы PolySwitch серий TR и TS обеспечивают токовую защиту абонентских комплектов, кросс-систем, устройств абонентского доступа и аналогичных систем телекоммуникационного оборудования. При использовании совместно с устройством защиты от перенапряжения элементы защиты от перегрузки по току PolySwitch могут обеспечить защиту АТС от этих опасных факторов и предотвратить выход оборудования из строя. Использование самовосстанавливаемых предохранителей PolySwitch облегчает соблюдение отечественных и международных рекомендаций по безопасности, предъявляемых к телекоммуникационному оборудованию.
- Ленточные элементы PolySwitch (SRP) предназначены для защиты никель-кадмиевых, никель-металлогидридных и литиево-ионных аккумуляторных батарей, используемых в портативном электронном оборудовании, от опасностей, связанных с избыточным разрядом и коротким замыканием.
- Самовосстанавливаемые предохранители PolySwitch для поверхностного монтажа (SMD) используются в компьютерах, периферийных устройствах и другом компактном электронном оборудовании для обеспечения защиты от внутренней и внешней перегрузки по току. Новая группа изделий miniSMD(позволяет разработчикам применять защиту с помощью элементов PolySwitch на платах с очень высокой плотностью монтажа.

В настоящее время самовосстанавливаемые предохранители корпорации Raychem уже начинают применяться в России:

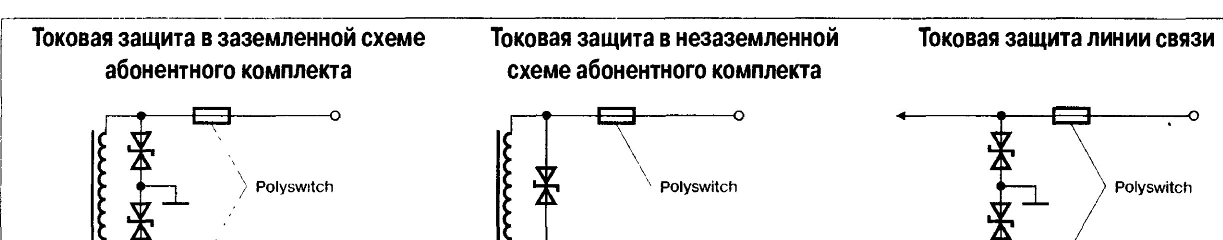
Абонентские комплекты АТС: Элком, АТСЦ-90, Квант

Модули кроссовой защиты: Интеркросс

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- **Источники питания**
- **Телекоммуникационное оборудование**
- **Периферийное оборудование**
- **Защита электродвигателей постоянного тока**
- **Защита аккумуляторных батарей**

ТИПОВЫЕ СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ



ОСНОВНЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип	I_H [A]	I_T [A]	R_{MIN} [Ом]	R_{MAX} [Ом]	R_{1MAX} [Ом]	t_t [c]	Размеры [мм]	
							A	B
LTP100S	1.0	2.5	0.070	0.130	—	7.0	24.0	26.0
LTP180	1.8	3.8	0.040	0.068	—	2.9	24.0	26.0
LTP180S	1.8	3.8	0.040	0.068	—	2.9	24.0	26.0
LTP190	1.9	4.2	0.030	0.057	—	3.0	21.3	23.4
LTP190R-V	1.9	4.2	0.030	0.057	—	3.0	19.8	20.8
LTP260	2.6	5.2	0.025	0.042	—	5.0	24.0	26.0
LTP300	3.0	6.3	0.015	0.031	—	4.0	28.4	31.8
LTP340	3.4	6.8	0.016	0.027	—	5.0	24.0	26.0
RGE300	3.0	5.1	0.034	0.105	—	2.0	7.1	10.2
RGE500	5.0	8.5	0.014	0.044	—	3.6	10.4	13.5
RGE700	7.0	11.9	0.006	0.021	—	8.0	11.2	18.8
RGE900	9.0	15.3	0.004	0.015	—	12.0	14.0	20.8
RGE1100	11.0	18.7	0.003	0.010	—	13.5	17.5	25.1
RUE090	0.90	1.80	0.07	0.12	0.22	2.00	6.6	12.2
RUE110	1.10	2.20	0.05	0.10	0.17	2.50	6.6	14.2
RUE135	1.35	2.70	0.04	0.08	0.13	3.00	8.9	13.5
RUE160	1.60	3.20	0.03	0.07	0.11	3.50	8.9	15.2
RUE185	1.85	3.70	0.03	0.06	0.09	4.00	10.2	15.7
RUE250	2.50	5.00	0.02	0.04	0.07	5.00	11.4	18.3
RUE300	3.00	6.00	0.02	0.05	0.08	7.00	11.4	17.3
RUE400	4.00	8.00	0.01	0.03	0.05	6.50	14.0	20.9
RUE500	5.00	10.0	0.01	0.03	0.05	8.00	14.0	24.9
RUE600	6.00	12.0	0.005	0.02	0.04	10.0	16.5	24.9
RUE700	7.00	14.0	0.005	0.02	0.03	12.0	19.1	26.7
RUE800	8.00	16.0	0.005	0.02	0.02	14.0	21.6	29.2
RUE900	9.00	18.0	0.005	0.01	0.02	15.0	24.1	29.7
RXE010	0.10	0.20	2.50	4.50	7.50	0.40	7.4	12.7
RXE017	0.17	0.34	3.30	4.85	8.00	0.40	7.4	12.7
RXE020	0.20	0.40	1.83	2.67	4.40	0.50	7.4	12.7
RXE025	0.25	0.50	1.25	1.83	3.00	0.80	7.4	12.7
RXE030	0.30	0.60	0.88	1.27	2.10	0.90	7.4	13.3
RXE040	0.40	0.80	0.55	0.81	1.29	0.70	7.6	13.5
RXE050	0.50	1.00	0.50	0.75	1.17	0.70	7.9	14.7
RXE065	0.65	1.30	0.31	0.46	0.72	0.70	9.7	14.5
RXE075	0.75	1.50	0.25	0.39	0.60	1.00	10.4	15.2
RXE090	0.90	1.80	0.20	0.34	0.47	1.50	11.7	15.7
RXE110	1.10	2.20	0.15	0.21	0.38	1.60	13.0	18.0
RXE135	1.35	2.70	0.12	0.18	0.30	2.50	14.5	19.6
RXE160	1.60	3.20	0.09	0.14	0.22	3.00	16.3	21.3
RXE185	1.85	3.70	0.08	0.12	0.19	5.00	17.8	22.9
RXE250	2.50	5.00	0.05	0.08	0.13	5.00	21.3	26.4
RXE300	3.00	6.00	0.04	0.06	0.10	7.00	24.9	30.0
RXE375	3.75	7.50	0.03	0.04	0.08	10.0	28.4	33.5
SMD030	0.30	0.60	1.20	2.40	4.80	0.70	7.98	5.44
SMD050	0.50	1.00	0.35	0.70	1.40	1.10	7.98	5.44
SMD075	0.75	1.50	0.35	0.50	1.00	1.00	7.98	5.44

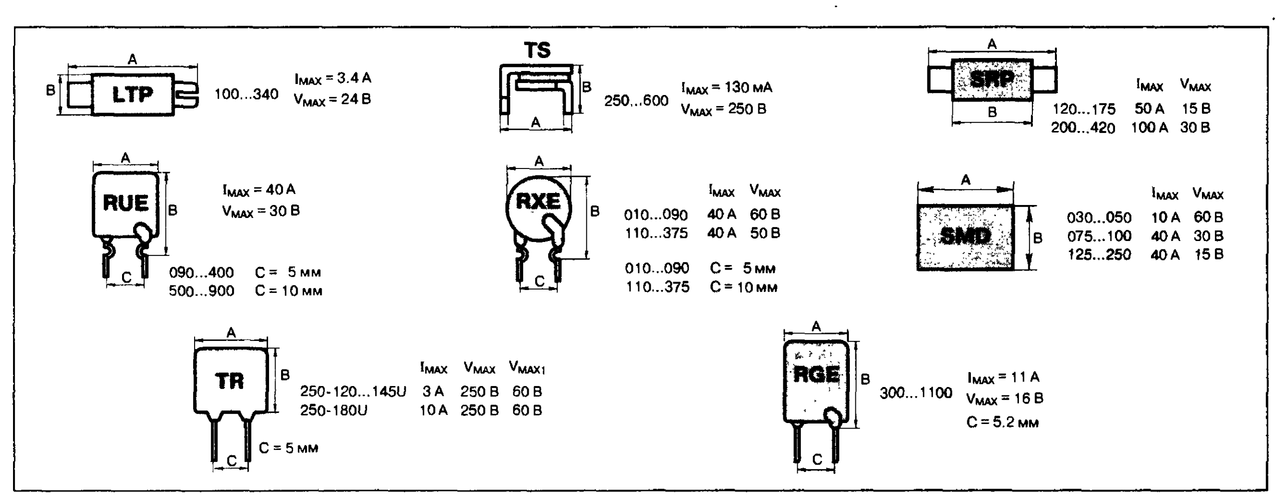
ОСНОВНЫЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Тип	I_H [A]	I_T [A]	R_{MIN} [Ом]	R_{MAX} [Ом]	R_{1MAX} [Ом]	t_t [c]	Размеры [мм]	
							A	B
SMD100	1.10	2.20	0.12	0.24	0.48	1.00	7.98	5.44
SMD125	1.25	2.50	0.07	0.14	0.25	2.00	7.98	5.44
SMD150	1.50	3.00	0.06	0.12	0.25	2.50	9.5	6.71
SMD200	2.00	4.00	0.05	0.07	0.13	2.50	9.5	6.71
SMD250	2.50	5.00	0.045	0.065	0.10	2.50	9.5	6.71
SRP120	1.20	2.70	0.085	0.16	0.20	0.65	22.1	5.2
SRP175	1.75	4.40	0.05	0.09	0.11	0.80	23.1	5.2
SRP200	2.00	4.40	0.03	0.06	0.08	1.70	23.4	11.0
SRP350	3.50	6.30	0.017	0.031	0.04	2.00	31.8	13.5
SRP420	4.20	7.6	0.012	0.024	0.04	2.20	32.4	13.6
TS250-120	0.12	–	5.0	9.0	14	–	6.0	6.0
TS250-130A	0.130	3.0	6.5	12.0	–	2.5	8.5	9.4
TR250	0.12	0.30	5.00	9.0	–	–	6.0	6.0
TR250-120	0.12	0.30	6.00	10.0	–	1.00	6.0	6.0
TS250-145	0.145	–	3.0	6.0	14	–	6.0	6.0
TR250-145	0.145	0.36	3.00	6.00	–	2.50	6.5	6.5
TS250-180	0.18	–	0.8	2.0	4	–	10.4	6.6
TR250-180	0.180	0.45	0.80	2.00	–	11.0	10.4	6.6
TR600	0.15	3.0	6.0	12.0	–	–	13.50	16.0
TR600-150	0.15	–	6.0	12.0	20.0	–	13.5	10.0
TR600-160	0.15	–	4.0	10.0	18.0	–	16.0	10.0

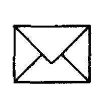
Примечания: Все параметры для 20°С

I_H — максимальный допустимый ток; t_t — время срабатывания; I_T — минимальный ток срабатывания; R_{MIN} — минимальное сопротивление; R_{MAX} — максимальное сопротивление; R_{1MAX} — максимальное сопротивление через 1 час после срабатывания

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ



За дополнительной информацией обращаться в фирму «ДОДЭКА»



Россия, 105318,
Москва,
ул. Щербаковская,
д.53,
а/я 70

E-mail:
8514.g23@g23.relcom.ru
root@dodeca.msk.ru

(095) 366-81-45
(095) 366-24-29



КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ДОДЭКА" МОЖНО ПРИОБРЕСТИ:

РОССИЯ

МОСКВА:

Ⓜ Лубянка	***Магазин "Библио-Глобус"***	ул. Мясницкая, 6, ☎ 928-87-44
Ⓜ Ленинский проспект	***Дом технической книги***	Ленинский пр., 40, ☎ 137-06-33
Ⓜ Сухаревская	***Журнал "Радио"***	Селиверстов пер., 10, ☎ 207-77-28
Ⓜ Арбатская	***Московский дом книги***	ул. Новый Арбат, 8, ☎ 290-45-07
Ⓜ Преображенская пл.	***Магазин "Кварц"***	ул. Буженинова, 16
Ⓜ Авиамоторная	***Магазин "Новый"***	ш. Энтузиастов, 24/43, ☎ 362-09-23
Ⓜ Сокол	***Магазин "Мир"***	Ленинградский. пр., 78, ☎ 152-82-82
Ⓜ Курская	***Магазин "Столица"***	ул. Покровка, 44, ☎ 917-58-87
Ⓜ Белорусская	***Магазин "Электрон"***	ул. Бутырский вал, 52, ☎ 972-02-40
Ⓜ Баррикадная	***Издательство "СОЛОН"***	ул. Садово-Кудринская, д. 11, ☎ 252-72-03
Ⓜ Полянка	***Магазин "Молодая гвардия"***	ул. Б. Полянка, 28, ☎ 238-00-32
Ⓜ Проспект мира	***Магазин "Чип и Дип"***	ул. Гиляровского, 39

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ:

	"Санкт-Петербургский Дом книги"	Невский пр., 28, ☎ 312-01-84
	ГТП "Техническая книга"	ул. Пушкинская, 2, ☎ 164-62-77
	Магазин "Шанс на Садовой"	ул. Садовая, 40, ☎ 315-31-15
АРХАНГЕЛЬСК	***"Дом книги"***	пл. Ленина, 3, ☎ 43-19-79
ВОРКУТА	***"Воркута-Комикнига"***	ул. Ленинградская, 49А, ☎ 4-23-66
КЕМЕРОВО	***Магазин "Книжный мир"***	пр. Советский, 43, ☎ 36-35-77
КРАСНОДАР	***Краснодарский дом книги***	ул. Красная, 43, ☎ 52-27-25
НОВОСИБИРСК	***"Новосибирсккнига"***	ул. Коммунистическая, 1, ☎ 10-24-95, 23-86-98
Н. НОВГОРОД	***"Дом книги"***	ул. Советская, 14, ☎ 44-22-73
САМАРА	***Магазин "Техническая книга"***	ул. Б. Советская, 12/1, ☎ 33-416
ТВЕРЬ	***Магазин "Техническая книга"***	Тверской пр., 15, ☎ 33-23-55
ТОМСК	***ТОО "Адонис"***	ул. Елизаровых, 17, ☎ 41-38-09
ТУЛА	***"Тулакнига"***	ул. Кирова, 175-б, ☎ 44-04-93
УФА	***Торговый центр "Башкнига"***	ул. Красноводская, 18
ЧЕЛЯБИНСК	***ООО "ТехЛит"***	ул. Цвиллинга, 64, ☎ (3512) 12-20-39
ЯРОСЛАВЛЬ	***Магазин "Чип и Дип"***	ул. Нахимсона, 12

БЕЛАРУСЬ

МИНСК	***ПКО "АМ-плюс"***	☎ 277-41-63

УКРАИНА

КИЕВ	Издательский дом ***"Наука и Техника"***	☎ 518-97-07
ЗАПОРОЖЬЕ	***Издательство "Розбудова"***	☎ 13-18-47, 59-63-26

КАЗАХСТАН

АЛМАТЫ	***Гос. концерн "КАЗАХКИТАП"***	пр. Гагарина, ☎ (83) 42-22-44, 42-98-79

***

Фирма "ДОДЭКА" Москва, 105318, а/я 70, тел. 366-24-29, 366-81-45

р/с 467602 в Центрально-Европейском банке, к/с 000161408,
БИК 044579104, ИНН 7736040647, код по ОКОНХ 87100, код по ОКПО40645043

ВНИМАНИЕ !

с 1 января 1998 г. наши реквизиты в связи с переходом банков на новый план счетов бухгалтерского учета - следующие:

р/с 40702810600000000001, в КБ"Центрально-Европейский Банк"
к/с 30101810100000000104,
БИК 044579104

Постоянно действующая подписка на литературу издательства ДОДЭКА

☞ Подписка распространяется на все издания по электронике, выпускаемые фирмой "ДОДЭКА"

☞ Подписка не имеет ограничения по сроку действия

☞ Подписчики приобретают литературу со значительными скидками (до 30 %)

☞ О выходе каждой книги мы Вам обязательно сообщим

ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПОДПИСКИ ВАМ НЕОБХОДИМО:

☞ Перечислить стоимость подписки 25 руб. (деноминированных) и стоимость необходимых Вам уже изданных справочников (см. стр. 387). Стоимость книг Вы можете узнать в издательстве по телефонам (095) 366-24-29, (095) 366-81-45 или по адресу 105318, Москва, а/я 70

☞ В соответствии с Вашим заказом заполнить прилагаемый бланк почтового перевода и оплатить его в почтовом отделении. Оплатить стоимость подписки и справочников Вы также можете безналичным перечислением на расчетный счет фирмы "ДОДЭКА" через отделение Сбербанка или с расчетного счета Вашей организации

☞ Наш расчетный счет: р/с 40702810600000000001 в КБ "Центрально-Европейский Банк", г. Москва, к/с 30101810100000000104, БИК 044579104, ИНН 7736040647, код по ОКОНХ 87100, код по ОКПО 40645043

☞ По поступлении денег на наш расчетный счет Вам будет оформлен и выслан подписной абонемент и оплаченные Вами книги

Напоминаем Вам, что один абонемент дает право приобретения по льготной цене только одного экземпляра справочника



Министерство
связи Союза ССР

Ф. 112

№ ______________ (по реестру ф. 11)

№ ______________ (по реестру ф. 10)

ПРИЕМ

Наименование предприятия связи, к—гербовая печать	календ. шт. места подачи	№ по ф. 5	Сумма, вид услуги, подпись оператора

ПОЧТОВЫЙ ПЕРЕВОД на ________ руб ________ коп.

(рубли прописью, копейки цифрами)

105318, Москва, а/я 70, фирма "ДОДЭКА",
р/с 40702810600000000001 в КБ "Центрально-Европейский Банк",
г. Москва, к/с 30101810100000000104, БИК 044579104,
ИНН 7736040647, код по ОКОНХ 87100, код по ОКПО 40645043

От кого ______________________________

Адрес ______________________________
(почтовый индекс и подробный адрес)

(шифр и подпись)

ИСПРАВЛЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ
Отправителю рекомендуется оплачивать доставку денег на дом адресату

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Министерство
связи Союза ССР

ТАЛОН

к почтовому переводу

на ________ руб _____ коп

От кого ______________________________

Адрес ______________________________
(почтовый индекс и подробный адрес)

ЛИНИЯ ОТРЕЗА

Министерство
связи Союза ССР

№ ______________ (по реестру ф. 11)

ИЗВЕЩЕНИЕ

о почтовом переводе № ____________ (по тетр. ф. 5)

на ________ руб _____ коп

105318, Москва, а/я 70, фирма "ДОДЭКА",
р/с 40702810600000000001 в КБ "Центрально-Европейский Банк", г. Москва, к/с 30101810100000000104, БИК 044579104, ИНН 7736040647,
код по ОКОНХ 87100, код по ОКПО 40645043

________ от ____________ до ________
(куда явиться за получением и время)

Обведенное жирной чертой заполняется отправителем

